

BILL MOLLISON
RENY MIA SLAY

ĐẠI CƯƠNG VỀ NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

BILL MOLLISON
RENY MIA SLAY

ĐẠI CƯƠNG VỀ NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Người dịch : HOÀNG VĂN ĐỨC

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
HÀ NỘI - 1994

INTRODUCTION TO PERMACULTURE

Bill Mollison

with

Reny Mia Slay

illustrated by Andrew Jeeves

TAGARI PUBLICATION

1991



Theo đề nghị của VACVINA, ông Bill Mollison đã vui lòng viết tựa đề cho cuốn sách "Introduction to Permaculture" xuất bản bằng tiếng Việt. Nội dung như sau :

"Một trong những bảo đảm cho mọi chế độ xã hội là đưa nguồn thức ăn phong phú và bổ dưỡng vào cơ cấu xã hội đó. Thiếu vắng sự tham gia của dinh dưỡng, của việc chăm sóc đất đai cũng như của vấn đề an toàn lương thực trong kế hoạch hiện đại và việc tập trung vào sản xuất lớn, lối canh tác không hiệu quả và hao phí năng lượng, thị trường xa cách và Thượng đế của "lợi nhuận và năng suất" đã mang lại hậu quả là đất đai và sông ngòi bị nhiễm độc hoá học, các món "ăn liền" bị suy giảm dinh dưỡng ; nhiều triệu hecta đất bị nhiễm mặn và thoái hóa do lối canh tác hiện đại gây nên.

Cuốn sách này có thể giúp mọi người xác định lại giá trị của những thức ăn bổ dưỡng, của những mảnh vườn gia đình và những nông trang tổng hợp cỡ nhỏ nhằm duy trì các phương pháp sản xuất và cất trữ lương thực truyền thống đồng thời coi trọng những tập quán văn hóa cổ truyền dân tộc. Một xã hội dựa trên dinh dưỡng tốt là xã hội vững mạnh. Tôi rất hy vọng rằng người dân Việt nam có thể duy trì những kỹ năng canh tác trong sản xuất lương thực và xử lý đất, và chối bỏ những lối canh tác không lành mạnh".

Tháng 7 năm 1994

BILL MOLLISON

LỜI NGƯỜI DỊCH

TÊN sách nguyên bản "*PERMACULTURE*" (*Introduction to Permaculture*) là một từ mới ghép hai gốc latinh *Permanens* (tồn tại lâu dài) và *cultura* (canh tác). Chúng tôi chưa tìm được cụm từ Việt Nam nào hoàn toàn chính xác để dịch từ này, tạm dùng thuật ngữ mang ý nghĩa tương tự với *PERMACULTURE* của Bill Mollison bắt đầu được sử dụng ở Việt Nam mấy năm gần đây : **NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG**, viết tắt là **NNBV**.

Nông nghiệp bền vững là tiền đề và điều kiện cho định cư. Nếu không thiết lập được một hệ thống sản xuất nông nghiệp ổn định vững vàng tồn tại lâu dài, đáp ứng nhu cầu mọi mặt của nông hộ (thức ăn cho người và gia súc, ở, mặc, vật liệu xây dựng và sửa sang nhà cửa, vật liệu cho nghề thủ công của các thành phần trong nông hộ, và một hệ sinh thái tốt lành làm môi trường sống cho con người), thì người nông dân phải bỏ mảnh đất, di cư đến một nơi khác. Ở các vùng định canh lâu đời trên các lãnh thổ nước ta, đặc biệt là ở các miền châu thổ tam giác nông dân ta kiến tạo những hệ nông nghiệp bền vững trù phú, tồn tại qua nhiều thế kỷ (trên 10 thế kỷ ở đồng bằng Sông Hồng), nuôi sống một mật độ dân số cao bậc nhất thế giới.

Hệ canh tác trong nền nông nghiệp truyền thống là một tổ hợp cây trồng phong phú được phân bố theo một công thức nhất định : lúa và hoa màu ngắn ngày, thường chiếm diện tích lớn, được trồng trên đồng ruộng ; cây lâu năm cây lưu niên - cây ăn quả, cây vật liệu, cây công nghiệp - trồng cạnh nhà, gần nhà, thành vườn, đám cây, hàng rào, tạo thành một cù lao thường xanh quanh năm bao bọc và che chở nhà ở. Chức năng sản xuất và sinh sản của môi trường đồng ruộng được bảo vệ và sử dụng tới mức tối ưu : cấy lúa ; cung cấp cua ốc, tôm tép, khẩu phần protein động vật hàng ngày của nông hộ ; thả vịt sau thu hoạch lúa. Mỗi cây đều dùng vào nhiều mục đích : lũy tre, che nắng phía tây và gió bắc mùa đông, làm hàng rào kiên cố kín đáo, cung cấp vật liệu làm nhà và vật liệu đan lát cót, vách, phen, rổ rá, cho hoạt động thủ công của cả nông hộ ; cây mít, cây nhãn cho quả và gỗ quý làm nhà và giường phản ; hàng gai bẻ cây bóc bẹ lấy sợi đan lưới, túi, lõi làm củi đun, lá làm bánh gai ; vườn dâu hái lá nuôi tằm ươm tơ dệt lụa và lấy nhộng làm thức ăn... Tất cả các loài cây lâu năm đều có chức năng sinh thái, thanh lọc không khí, điều hòa nhiệt độ. Nằm trong ổ sinh thái đó là nếp nhà của nông hộ hướng về đông nam, thoáng dăng, một gian hai mái trông ra sân. Sát hiên là một hàng cau che nắng đứng mà vẫn để nắng chiếu vào sân để phơi giống. Ở một góc sân là bể hứng nước mưa từ mái nhà, để ăn. Cuối sân là ao nuôi cá và nước rửa. Bờ ao trồng chanh, trồng mướp v.v... Trong hệ nông nghiệp bền vững hướng về tự túc và trao đổi hàng hóa sản phẩm trong địa phương, người nông dân

không chỉ làm đồng ruộng vườn tược, mà còn là người xây dựng nhà cửa, đóng đồ đạc và thợ thủ công ; hộ định canh cung cấp công ăn việc làm cho tất cả các thành viên trong nông hộ : trẻ em có thể tham gia đan lát, phụ nữ trồng dâu nuôi tằm, dệt vải, người già se gai đan lưới đan túi. Trong những năm 30 và 40, tằm tang là một nghề xếp ngay sau nghề trồng lúa, chuyên do phụ nữ đảm nhận : "nông tang" là nội dung chính của nông nghiệp ; mỗi miền Bắc Trung Nam đều có hàng chục trung tâm tơ lụa tập trung hàng do các nông hộ sản xuất. Với tằm tang và nghề dệt bông thủ công, cách đây nửa thế kỷ, dân ta đã tự túc về mặc.

Ngoài vùng đồng bằng, ở những địa bàn khác điều kiện thổ nhưỡng địa hình khác, đều có những hệ nông nghiệp bền vững vận hành với những hộ canh tác thích hợp, sử dụng tài nguyên sinh học địa phương.

Các nhà kinh tế thường chỉ thấy nông sản có giá trị hàng hóa. Nhà nông học thường chỉ nghiên cứu một số cây lương thực (lúa gạo, ngô) và một số cây công nghệ, rất hạn chế, chỉ đánh giá một loài cây về năng suất nông sản hàng hóa ; không để ý đến tiềm năng mọi mặt của tài nguyên ; cây vật liệu , cây hàng rào, cây cảnh quan, cây bóng mát không được chú ý. Chương trình kiến thiết nông thôn chỉ lo đến các công trình kiến trúc, đường sá và công trình thủy lợi, ao, bể nước mưa, cảnh trí không được biết đến. Mỗi ngành đứng riêng ở vị trí của mình nghiên cứu từng yếu tố riêng lẻ.

Trong tác phẩm *Permaculture*, Bill Mollison quan niệm quán triệt nông nghiệp bền vững là một tổng thể trong đó mọi yếu tố cấu thành đều liên hệ với nhau, sự vận động và tác dụng của hệ thống vượt trên tổng của các hợp phần tạo nên nó. Đó là một nhận thức quan trọng giúp ta hiểu được sự vận động và giá trị của một hệ thống, nắm được những nguyên lý chi phối sự vận hành ; giúp ta trong việc nghiên cứu các hệ định cư cổ truyền thu thập kinh nghiệm và kiến thức để xây dựng những hệ định cư mới trên hơn 11 triệu ha đất hoang đồi núi - hậu quả của du canh - ở miền trung du và thượng lưu.

Bạn đọc Việt Nam nên lưu ý quyển sách này viết ở Tasmania (và miền Nam Ostrâyli), ở vĩ tuyến 40° Nam bán cầu ; tài nguyên sinh học sử dụng khác với nước ta, và chu kỳ thời tiết trong năm không khớp với Bắc bán cầu.

HOÀNG VĂN ĐỨC

LỜI NÓI ĐẦU

TÔI lớn lên ở một làng nhỏ vùng Tasmania. Mọi thứ cần dùng chúng tôi tự làm ra. Chúng tôi tự làm lấy giấy đi, tự làm lấy đồ kim khí, chúng tôi bắt cá, trồng lương thực, làm bánh ăn. Tôi chẳng thấy ai sống ở đây mà chỉ làm một việc, hoặc một thứ gì có thể gọi là công việc. Mỗi người đều làm nhiều công việc.

Cho đến năm 28 tuổi, tôi sống như một giấc mơ. Ngày ngày tôi sống trong bụi cây hoặc trên mặt biển. Tôi đánh cá, tôi săn bắn để sinh sống. Phải đến những năm 1950 tôi mới nhận thấy những phần lớn của hệ thống trong đó tôi sinh hoạt đã không còn nữa : nguồn cá bắt đầu cạn, rong tảo trên bờ biển thưa dần, từng khu rừng lớn bị tiêu diệt. Phải đến lúc đó tôi mới nhận ra tôi đã yêu môi trường của tôi đến chừng nào, thiết tha yêu xứ sở của mình đến chừng nào.

Sau nhiều năm làm công tác khoa học ở Cục giám sát thú rừng CSIRO và Bộ Thủy sản nước ngọt ở Tasmania, tôi bắt đầu phản đối hệ thống chính trị và công nghiệp đang giết chúng tôi và giết thế giới quanh chúng tôi. Nhưng tôi sớm nhận ra rằng đối lập cuối cùng cũng chẳng đem lại gì. Tôi rời khỏi hoạt động xã hội trong hai năm, chẳng muốn phí thì giờ để phản đối ; và chỉ muốn quay trở lại khi đã tìm ra một cái gì rất thiết thực, tích cực, tìm ra một giải pháp giúp chúng ta tồn tại mà không gây ra sự sụp đổ hoàn toàn của hệ thống sinh học.

Năm 1968 tôi bắt đầu giảng dạy ở Trường Đại học Tasmania, và năm 1974 David Holmgren và tôi cùng nhau thiết kế cho một hệ thống nông nghiệp có sức chống đỡ, nền đa canh, cây đa canh, cây bụi, có rau cỏ, nấm, cây ăn củ. Tôi tạo ra từ *Permaculture* để chỉ hệ thống nông nghiệp này. Chúng tôi dành nhiều thì giờ để tìm những nguyên lý của *Permaculture* và xây dựng một vườn cây có nhiều loài. Năm 1978, *Permaculture One* được xuất bản ; năm sau, *Permaculture Two* ra đời.

Dư luận của công chúng đối với "Permaculture" không thuần nhất. Cộng đồng các nhà chuyên môn tỏ ra bất bình vì chúng tôi kết hợp kiến trúc với sinh học, nông nghiệp với lâm nghiệp, lâm nghiệp với chăn nuôi gia súc ; đến mức những người tự coi mình là chuyên gia thấy bị xúc phạm. Nhưng phản ứng của người dân thường thì lại khác hẳn. Nhiều người đã suy nghĩ về vấn đề này theo một luồng tư tưởng như chúng tôi. Họ không tán thành đường lối nông nghiệp hiện nay, họ hướng về những hệ thống hợp với thiên nhiên, hợp với sinh thái.

Trong những năm 1970, tôi coi nông nghiệp bền vững như một tổ hợp cây và con có lợi cho việc định cư, chủ yếu nhằm tự túc cho gia đình và cộng đồng, và để trao đổi hàng hóa với bên ngoài nếu trong hệ thống có một phần dư thừa. Tuy vậy nông nghiệp bền vững mang một ý nghĩa rộng hơn là việc tự túc lương

thực cho nông hộ. Tự túc lương thực cho nông hộ trở thành vô nghĩa nếu nông dân không có quyền sử dụng đất đai, quyền được thông tin và được cấp vốn. Vì vậy, trong những năm gần đây permaculture bao gồm cả chủ trương tài chính và chiến lược thích hợp hợp pháp, gồm chiến lược cấp đất, cấu trúc kinh doanh và huy động vốn trong vùng. Tiến trình đó là toàn bộ chiến lược con người.

Năm 1976 tôi giảng dạy về permaculture ; năm 1979 tôi xin thôi việc ; và tuy tuổi đã cao tôi đi vào một con đường mà tương lai còn mờ mịt. Tôi quyết định dành toàn bộ công sức thuyết phục nhân dân xây dựng những hệ thống sinh học ổn định. Tôi kiếm cá, trồng khoai để sống. Năm 1981, lớp học viên tốt nghiệp thiết kế về nông nghiệp bền vững thực hành ra trường, họ triển khai thiết kế hệ thống nông nghiệp bền vững ở Ostrâylia. Hiện nay (1991 - N.D) đã có trên 4.000 học viên tốt nghiệp hoạt động ở nhiều nước trên thế giới, tham gia vào các mặt công tác môi trường và phúc lợi xã hội

BILL MOLLISON

LỜI GIỚI THIỆU

NÔNG nghiệp bền vững (NNBV) là một hệ thống thiết kế để chọn môi trường bền vững cho sự sống của con người. Nông nghiệp bền vững liên quan đến nông nghiệp và cây trồng ; cây trồng không thể tồn tại được nếu không dựa vào một nền nông nghiệp bền vững và đạo luật sử dụng đất đai. Một mặt, nông nghiệp bền vững liên quan đến cây trồng, vật nuôi, các công trình xây dựng và hạ tầng cơ sở (nước, năng lượng, đường sá). Tuy vậy nông nghiệp bền vững không hẳn là những yếu tố đó, mà chính là mối liên quan giữa các yếu tố mà con người tạo ra qua xếp đặt phân bố chúng trong cảnh quan, trên mảnh đất.

Mục đích là xây dựng nên một hệ thống ổn định về mặt sinh thái, có tiềm lực về mặt kinh tế, có khả năng thoả mãn nhưng nhu cầu của con người mà không bóc lột đất đai, ô nhiễm môi trường. Nông nghiệp bền vững sử dụng những đặc tính vốn có của cây trồng, vật nuôi kết hợp với đặc trưng của cảnh quan và cấu trúc, trên những diện tích đất sử dụng thấp nhất.

Nông nghiệp bền vững dựa vào sự khảo sát các hệ thống tự nhiên, kinh nghiệm quý báu của các hệ thống canh tác truyền thống và kiến thức khoa học kỹ thuật hiện đại. Tuy dựa vào nền của các mô hình sinh thái, NNBV cũng tạo ra một hệ sinh thái canh tác kiến tạo nên để sản xuất ra nhiều lương thực hơn cho người và gia súc ở các hệ thống tự nhiên.

Fukuoka trong tác phẩm "Cuộc cách mạng với một cọng rơm", có lẽ đã xác định rõ nét triết lý cơ bản của NNBV. Tóm lại, đó là triết lý hoạt động với thiên nhiên mà không chống lại thiên nhiên ; khảo sát suy nghĩ kỹ càng trước khi hành động chứ không hoạt động liều lĩnh bừa bãi ; nắm được các chức năng của mỗi cây, mỗi con chứ không đối xử với chúng như là những nguyên tố của một hệ thống sản xuất đơn độc. Phương pháp tiếp cận kia dùng vũ lực, giáng vào thiên nhiên những đòn chí tử hoặc môi trường phải nộp sản lượng cao. Nhưng nếu chúng ta tấn công thiên nhiên, chính là chúng ta tự tấn công mình, và cuối cùng cũng sẽ tự hủy diệt.

Tôi nghĩ rằng sống hòa hợp với thiên nhiên là điều có thể thực hiện được nếu con người từ bỏ ý thức tự coi mình là đứng trên thế giới tự nhiên. Levi-Strauss⁽¹⁾ cho rằng sai lầm lớn nhất của loài người là tự cho mình là chúa tể của muôn loài, trị vì thiên nhiên. *Chúng ta không cao hơn các sinh vật khác ; mọi sinh vật đều là biểu hiện của sự sống.* Nếu hiểu được chân lý đó chúng ta sẽ thấy rằng những hành động của con người đối xử với các dạng sinh vật chính là những hành động đối xử với bản thân con người. Một nền văn hóa thấm nhuần đạo đức đó không tiêu diệt bất cứ một sinh vật nào, nếu xét ra không tuyệt đối cần thiết.

Nông nghiệp bền vững là một hệ thống, nhờ đó, con người có thể tồn tại được, sử dụng nguồn lương thực và tài nguyên phong phú trong thiên nhiên mà không liên tục hủy diệt sự sống trên trái đất. Các kỹ thuật bảo vệ và phục hồi trái đất đã được mọi người biết đến ; nhưng điều hiển nhiên là không có quốc gia nào hoặc một cộng đồng lớn nào bắt tay vào việc phục hồi. Tuy vậy hàng triệu người dân thường đã bắt tay vào việc mà không có sự giúp đỡ của chính quyền.

Dù sống ở đâu, ta cũng phải bắt tay vào làm một việc gì. Ta có thể bắt đầu bằng giảm mức tiêu thụ năng lượng : thực ra chúng ta chỉ cần đến 40% mức năng lượng thường dùng mà không phải hy sinh một thứ gì cần thiết. Ta có thể xây cất sắp đặt lại nhà cửa để sử dụng năng lượng có hiệu quả hơn. Chúng ta có thể cắt bỏ xe riêng, dùng phương tiện giao thông công cộng, hoặc cùng bạn bè dùng chung một chiếc xe. Ta có thể hứng nước mưa ở mái nhà vào bể để dùng. Ta có thể dùng nước rác đổ vào hố xí, hoặc dùng để tưới rau trong vườn. Ta có thể tham gia sản xuất một phần lương thực dùng trong gia đình. Điều đó không có nghĩa là tất cả mọi người phải trồng cây khoai tây để ăn, nhưng có nghĩa là chúng ta có thể trực tiếp mua khoai tây của người trồng khoai. Trong thực tế, chúng ta có thể tổ chức một nhóm người làm đại lý tiêu thụ khoai tây của người trồng khoai tây trong thôn xóm.

Trong nền nông nghiệp bền vững, hoặc trong các vùng canh tác bền vững, chính hệ thống sản xuất cung cấp năng lượng cần thiết. Nền sản xuất nông sản hàng hóa hiện đại hoàn toàn phụ thuộc vào năng lượng nhập từ ngoài vào. Việc chuyển từ hệ thống sản xuất NNBV sang một nền nông nghiệp hàng hóa, thương nghiệp, là chuyển một xã hội tiêu thụ ít năng lượng thành một xã hội tiêu thụ nhiều năng lượng, đất bị bóc lột và hủy diệt yêu cầu các nguồn năng lượng do thế giới thứ ba cung cấp như nhiên liệu, phân bón, protein, lao động, kỹ năng. Nền nông nghiệp chính quy không nhận ra điều đó, và đã phải trả cái giá không tránh được : cây lương thực và cây hàng năm làm cạn độ phì của đất nông nghiệp, phải dùng các tài nguyên không tái sinh để tạo ra sản lượng, đất bị bào mòn do chăn thả quá mức và mở rộng diện tích cày bừa, đất và nước bị ô nhiễm hóa chất. Khi nhu cầu không được thoả mãn trong nội bộ hệ thống, ta phải trả giá năng lượng tiêu thụ và giá ô nhiễm môi trường. Chúng ta không thể tiếp tục trả cái thực giá của nền nông nghiệp hiện đại của chúng ta. Điều đó sẽ hủy diệt thế giới và bản thân chúng ta.

Ngồi ở ngưỡng cửa sau nhà, mọi thứ chúng ta cần để sống một cuộc sống yên lành đều bày ra trước mắt chúng ta. Ánh sáng mặt trời, gió mát, dân làng, nhà cửa, sỏi đá, chim muông và cây cối quanh chúng ta. Hợp tác với những thứ đó sẽ đem lại sự hòa hợp ; đối đầu với chúng sẽ đem lại tai họa và hỗn loạn.

*

(1) *Levi-Strauss nhà dân tộc học người Pháp (N.D)*

ĐẠO ĐỨC NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Đạo đức là đức tin và hành động đối với sự tồn tại của hành tinh chúng ta. Đạo đức nông nghiệp bền vững gồm 3 phạm trù : chăm sóc trái đất, chăm sóc con người, và dành thời gian, tài lực, vật lực vào các mục tiêu đó.

Chăm sóc trái đất là chăm lo đến tất cả các sinh vật và phi sinh vật : đất, các loài và các giống, khí quyển, rừng, các tiểu môi sinh, sức vật và nước. Chăm sóc trái đất bao hàm các hoạt động phục hồi không gây hại, bảo vệ tích cực, tiết kiệm và khiêm nhượng trong việc sử dụng tài nguyên, và một "cuộc sống đúng mực".

Chăm sóc trái đất bao hàm cả chăm sóc con người để thoả mãn những nhu cầu cơ bản về lương thực, nhà ở, học hành, công ăn việc làm thoả đáng, và quan hệ chung sống tốt lành. Chăm sóc con người là việc quan trọng, vì mặc dù con người chỉ chiếm một bộ phận nhỏ trong các loài sinh vật nhưng con người có một tác động quyết định đến sự sống trên trái đất. Nếu những nhu cầu cơ bản nhất của con người được đáp ứng, thì chúng ta không cần tiến hành những biện pháp hủy diệt trái đất trên quy mô lớn.

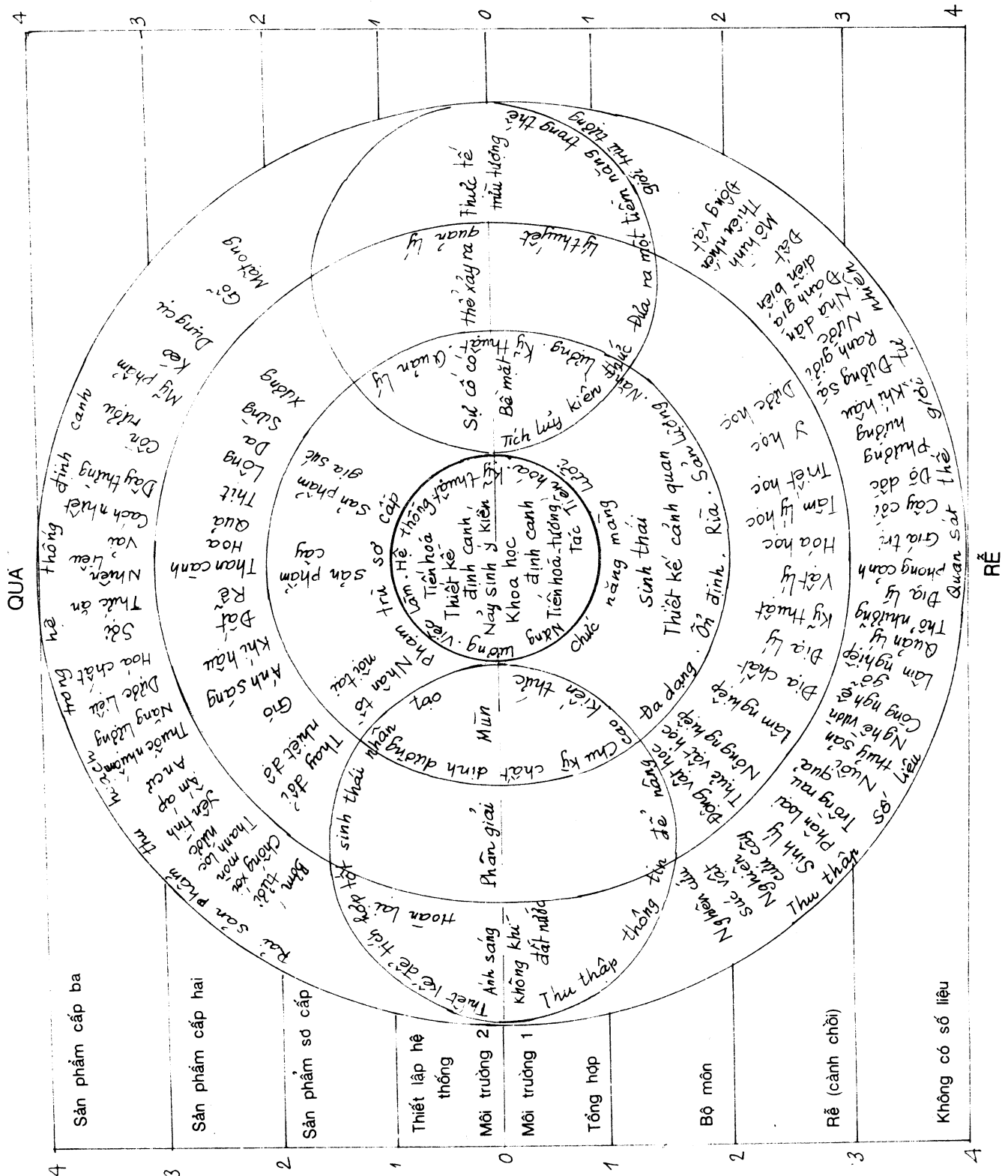
Hợp phần thứ ba của đạo đức cơ bản là dành thời gian, tiền của, năng lượng dư thừa vào mục đích chăm sóc trái đất và chăm sóc con người. Điều đó có nghĩa là : sau khi đã đáp ứng những nhu cầu của bản thân và thiết lập cho mình một hệ thống hợp với khả năng và điều kiện của mình, chúng ta phát huy ảnh hưởng, giúp đỡ người khác đạt những mục tiêu đó. Hệ thống nông nghiệp bền vững "đạo đức cơ bản đối với sự sống" công nhận giá trị nội tại của mọi sinh vật. Một cái cây tự nó có một giá trị mặc dù nó có thể không có giá trị kinh tế đối với chúng ta. Cây là một cơ thể sống, vận hành một chức năng, đó là điều quan trọng. Nó làm một phần việc trong thiên nhiên : tái sản xuất ra sinh khối, cung cấp oxi và điôxit cacbon (CO_2) trong vùng, là nơi cư trú cho động vật nhỏ hình thành nên đất, v.v.

Như vậy, ta thấy đạo đức nông nghiệp bền vững bao trùm mọi cạnh khía của môi trường, cộng đồng dân cư, và mọi hệ thống kinh tế. Hợp tác, không cạnh tranh, đó là chìa khoá.

Trong đời sống chúng ta, phương pháp thực thi đạo đức chăm sóc trái đất là như sau :

- Suy nghĩ về hậu quả lâu dài của hành động của mình. Xây dựng kế hoạch bảo đảm sự bền vững.

- Nên dùng những loài gốc địa phương, hoặc những loài nhập nội đã thuần hóa xét ra có lợi. Sự di thực những loài có tiềm lực xâm lấn có thể làm đảo lộn sự cân bằng tự nhiên ở địa phương.



CÂY ĐỊNH CANH

Luồng kiến thức chuyển vào sản xuất. Như một cây xanh, định canh là một tổng thể tập hợp các bộ môn khoa học kỹ thuật tạo ra sản phẩm và năng suất. Ai có thể khẳng định được rằng ý đồ của con người hay tiềm lực của môi trường đã khơi động hệ thống đó? Cái đó không thành vấn đề. Có vô vàn con đường và tiềm năng dẫn đến kết quả. Mọi việc đều liên hệ với nhau.

- Tìm điều kiện canh tác trên một diện tích nhỏ nhất. Xây dựng kế hoạch quy mô nhỏ, hiệu quả năng lượng cao, thâm canh, không xây dựng những kế hoạch quy mô lớn, quảng canh, tiêu tốn năng lượng.

- Áp dụng một hệ thống canh tác phong phú đa canh (chống lại độc canh). Hệ thống này tạo ra thể ổn định và giúp ta dễ dàng chuyển hướng trước những biến động về môi trường và xã hội.

- Tăng tổng thu hoạch, tính tổng thu hoạch của cả hệ thống do cây lâu năm, cây hàng năm, cây thu hái quả, và súc vật cung cấp. Năng lượng tiết kiệm được cũng tính vào sản lượng.

- Sử dụng những hệ thống môi trường năng lượng thấp, như năng lượng mặt trời, gió, nước, và các hệ thống sinh học như cây cối và súc vật, để bảo vệ và phát sinh ra năng lượng.

- Đưa công việc sản xuất nông nghiệp trở lại tỉnh thành và đô thị, là những nơi trước đây đã có truyền thống tự túc.

- Giúp đỡ những người muốn tự túc lương thực và thúc đẩy trách nhiệm của cộng đồng.

- Trồng rừng và phục hồi lại độ phì của đất.

- Sử dụng mọi sản vật tới mức tối ưu, và tái chu kỳ mọi chất phế thải.

- Tìm biện pháp giải quyết, không đứng lại trước khó khăn.

- Hoạt động bất cứ ở đâu có lợi (trồng một cây ở nơi nó có thể sống được, giúp đỡ người muốn học hỏi).

Chương I

NHỮNG NGUYÊN TẮC CỦA NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

1.1. VÀO ĐỀ

Có hai bước cơ bản phải tiến hành trong một nền nông nghiệp bền vững hoàn chỉnh. Bước thứ nhất liên quan đến các quy luật và nguyên tắc phải áp dụng ở bất cứ chế độ khí hậu và chế độ canh tác nào ; bước thứ hai gắn với các biện pháp kỹ thuật phải thay đổi theo các chế độ khí hậu và điều kiện canh tác.

Những nguyên tắc thảo luận ở đây nằm trong thiết kế của hệ thống nông nghiệp bền vững (NNBV), ở bất cứ chế độ khí hậu nào với bất cứ quy mô nào, những nguyên tắc chọn từ các bộ môn : sinh thái học, bảo vệ năng lượng, thiết kế cảnh quan, khoa học môi trường, được tóm tắt như sau :

- Định vị tương đối : mỗi yếu tố (như các công trình kiến trúc, nhà ở, ao, hồ, đường đi v.v.) được xếp đặt trong mối quan hệ hỗ trợ cho nhau.
- Mỗi yếu tố thực hiện nhiều chức năng.
- Mỗi chức năng quan trọng được nhiều yếu tố hỗ trợ.
- Xây dựng kế hoạch năng lượng có hiệu suất cho nhà ở, vùng, khu vực.
- Ưu tiên sử dụng tài nguyên sinh học.
- Tái chu kỳ năng lượng tại chỗ.
- Sử dụng và tăng vụ cây tự nhiên để làm cho đất tốt và xanh tươi.
- Đa canh¹ và đa dạng hóa các loài cây có lợi để tăng sản lượng và tăng mức độ tương tác trong hệ thống.
- Tìm cách sử dụng bờ rìa và mô hình tự nhiên có lợi nhất.

1.2. ĐỊNH VỊ TƯƠNG ĐỐI

Xác định liên hệ giữa các vật thể là vấn đề cốt lõi trong thiết kế một hệ thống nông nghiệp bền vững. Đây không phải đơn thuần là việc một dòng nước, một con gà, một cái cây, mà là vấn đề : dòng nước, con gà đó và cái cây đó liên kết với nhau như thế nào trong hệ thống. Cách đặt vấn đề trái với những điều người ta thường dạy chúng ta ở nhà trường. Học đường tách riêng từng thứ cây không hề dă động đến liên kết giữa các vật thể. Nông nghiệp bền vững sẽ tạo ra sự liên hệ, vì khi cái cây và con gà đã liên hệ với nhau thì cây có thể nuôi sống được con gà. Để một hợp phần lập ra có thể vận hành có hiệu quả, hợp phần đó phải được đặt vào đúng vị trí.

Thí dụ đập và hồ giữ nước phải đặt ở vị trí cao hơn nhà ở và vườn thì mới có thể tạo ra một luồng nước sử dụng trọng lực dẫn được nước mà không phải dùng bơm. Hàng cây chắn gió cho nhà ở phải thiết kế để làm chệch hướng gió nhưng không che mất ánh mặt trời sưởi ấm trong mùa đông, vườn ở khoảng gần giữa nhà và chuồng gà, cỏ rác trong vườn thu lại rải dưới chuồng gà, phân gà rải bón cho cây trong vườn. Ta thiết lập mối liên hệ của từng yếu tố, sao cho những yêu cầu một yếu tố có thể thoả mãn bằng sản lượng của một yếu tố khác. Để làm việc đó, phải nghiên cứu đặc trưng cơ bản, nhu cầu, sản phẩm của từng yếu tố.

Những yếu tố trong một trang trại nhỏ điển hình gồm có : nhà ở, nhà kính, vườn, chuồng gà, bể chứa nước, hố ủ phân, đống ong, vườn ươm cây và mái che cây trồng trong chậu, khu trồng cây gỗ củi, đập nước, ao nuôi trồng thủy sản, đai cây chắn gió, kho gỗ, kho, lán dụng cụ, đồng cỏ, hàng rào, v. v. Các hợp phần kể trên cần phải sắp xếp để mọi yếu tố vận hành có lợi nhất.

Đối với mỗi yếu tố, cần phân tích để xây dựng chiến lược nhằm mục đích :

" Sản phẩm của một yếu tố đặc biệt có thể sử dụng cho nhu cầu của các yếu tố khác như thế nào ?

" Các yếu tố khác đã cung cấp cho nhu cầu của yếu tố này những gì ?" "

Một yếu tố có thể không phù hợp với các yếu tố khác ở những mặt nào ?"

" Một yếu tố có thể có lợi cho những yếu tố khác ở những mặt nào ?"

Nên triển khai nghiên cứu từ những hoạt động quan trọng nhất trong hệ thống (ví dụ : nhà ở, một trung tâm thương mại như vườn ươm cây giống, trại gà, ao nuôi thủy sản v.v.)

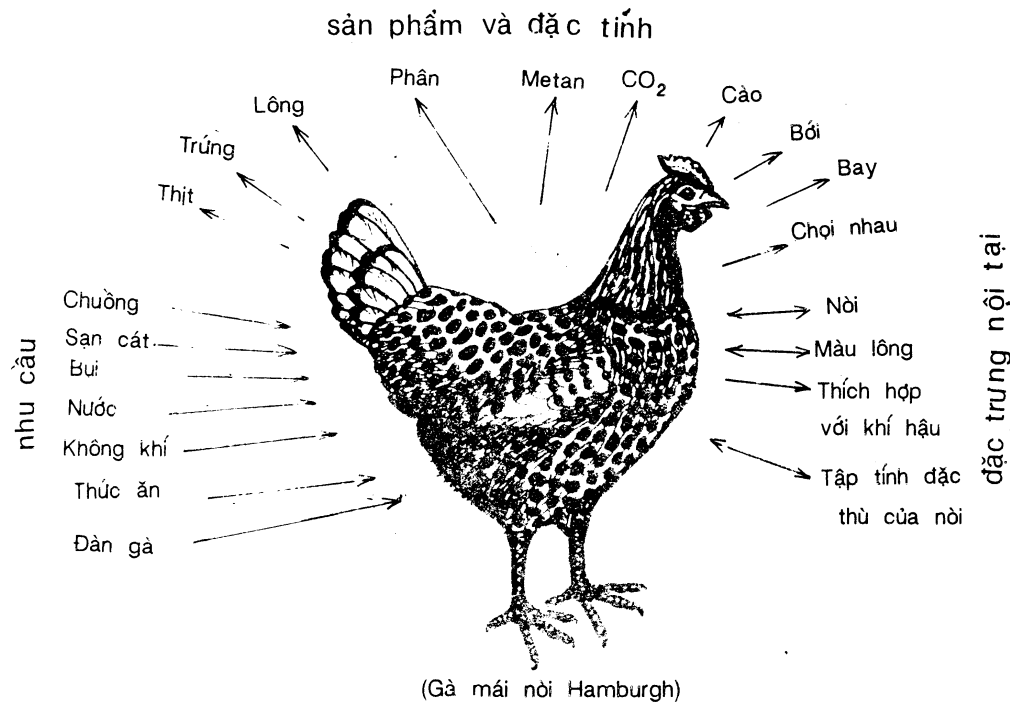
Để đạt được kết quả tốt cần lưu ý :

- Đầu tư cho một yếu tố phải do các yếu tố khác trong hệ thống cung cấp.
- Sản phẩm cần cho một yếu tố cũng được các yếu tố khác sử dụng (kể cả con người).

1.3. MỖI YẾU TỐ ĐẢM BẢO NHIỀU CHỨC NĂNG

Mỗi yếu tố trong hệ thống phải được chọn lọc và đặt vào vị trí để có thể bảo đảm được nhiều chức năng nhất. Hồ ao có thể dùng để tưới nước, cung cấp nước uống cho gia súc, dự trữ nước cứu hoả, cũng có thể là nơi nuôi trồng thủy sản các loài chim nước, mặt nước có tác dụng phản chiếu ánh sáng mặt trời làm tăng nhiệt độ trong mùa đông. Mặt đập nước có thể dùng làm đường đi, trồng cây chắn lửa, trồng tre.

Các cây có ích khác có thể được chọn, trồng vào những vị trí thích hợp để được sử dụng vào một hoặc nhiều mục đích khác nhau : chắn gió, chống cháy, giàn cây, làm rác tủ cây, thực phẩm, lương thực, thức ăn gia súc, nhiên liệu, chống xói mòn, làm nơi trú ngụ cho thú rừng, điều hòa khí hậu, điều hòa nhiệt trong đất v.v...



Hình 1.1. Nghiên cứu đặc trưng, nhu cầu, và sản phẩm của mỗi yếu tố trong hệ thống để đặt yêu cầu đó ở vị trí thích hợp so với các yếu tố khác trong hệ thống

Phân tích chức năng của con gà

Tôi muốn chọn con gà để trình bày quá trình định vị tương đối (Hình 1.1).

Thứ nhất, chúng ta liệt kê những đặc trưng bẩm sinh của con gà : màu sắc, kích thước và trọng lượng, khả năng chịu nóng và chịu lạnh, khả năng tự nuôi con. Mỗi nòi (giống) gà có những đặc trưng khác nhau : giống gà lông nhạt màu chịu nóng tốt hơn gà lông sẫm ; giống gà nặng cân không bay cao như giống nhẹ cân (nghĩa là nuôi gà nhẹ cân phải rào vườn cao hơn) ; có giống gà khéo nuôi con, có giống gà đẻ tốt. Chúng ta cũng cần biết đến những cá tính riêng của con gà : gà bới tìm kiếm ăn, đi, bay lên cành cây, đậu cao ngủ ban đêm, hợp thành đàn, đẻ trứng.

Thứ hai, chúng ta phải nghiên cứu nhu cầu cơ bản của gà. Gà cần có chuồng, nước uống, đất bụi để giữ sạch bộ, có cây che mát để đỡ. Chúng cần ăn sạn cát, vì sạn cát giúp cho việc nghiền thức ăn. Gà sống thành đàn. Một con gà sống đơn độc là một điều bất thường, phải nuôi vài con để thành đàn. Gà cần có thức ăn, đó là đầu mối để đặt liên hệ với các yếu tố khác trong hệ thống, vì chúng ta muốn đặt con gà ở địa điểm và vị trí mà nó có thể tự bới tìm thức ăn. Mỗi lần ngăn cản tập tính tự nhiên của gà, không để nó bới kiếm ăn, thì ta phải làm công việc cho gà ăn. Bầy việc ra để làm và làm ô nhiễm môi trường là hậu quả của một mô hình thiết kế sai, không phù hợp với hệ thống tự nhiên.

Cuối cùng, ta cần kê khai sản phẩm của gà. Gà cung cấp thịt, trứng, lông, bột lông, phân, dioxit cacbon (qua hô hấp), nhiệt và metan. Ta muốn đặt gà vào một vị trí mà các yếu tố khác trong hệ thống có thể sử dụng được sản phẩm

của gà. Trường hợp sử dụng sản phẩm gà để hỗ trợ cho một bộ phận khác của hệ thống ta phải đối phó với tình trạng ô nhiễm và có thêm việc phải làm.

Bây giờ ta đã có đủ thông tin để phác thảo một kế hoạch vận hành về gà, quyết định nơi đặt hàng rào, chỗ trú ẩn, cây lưu niên, hạt giống cây, rau, cỏ, hồ ao, nhà kính và đặt các trung tâm chế biến liên quan đến gà.

NHÀ Ở cần lương thực, nhiên liệu để nấu bếp, đun nước lạnh, ánh sáng. Gà có thể cung cấp một số nhu cầu (thịt, lông, mêtan). Gà tiêu thụ thức ăn thừa trong gia đình.

VƯỜN cần phân bón, rác tủ, nước, và cung cấp lá, hạt, rau. Gà cung cấp phân bón và ăn sản phẩm thừa của cây vườn. Chuồng gà đặt cạnh vườn thì thu dọn phân dễ dàng. Có thể thả gà trong vườn.

NHÀ KÍNH cần cacbon dioxit (CO_2) cho cây, mêtan giúp cho hạt nảy mầm, phân bón, nhiệt và nước. Ban ngày nhà kính phát nhiệt, cung cấp thực phẩm cho người, và phế phẩm cho gà. Gà có thể cung cấp nhiều cho nhu cầu của nhà kính, và có khả năng tiêu thụ phế phẩm của nhà kính. Nếu chuồng gà được đặt sát bên nhà kính thì thân nhiệt của gà có thể sưởi cho nhà kính bớt lạnh giữa ban đêm.

VƯỜN CÂY ĂN QUẢ cần được làm cỏ, phòng trừ sâu bệnh ; vườn cung cấp thức ăn (quả, hạt) và cung cấp sâu bọ cho gà bới ăn. Vườn và gà có thể có quan hệ tương tác có lợi nếu thỉnh thoảng gà được thả vào vườn.

VƯỜN CÂY THÂN GỖ cần được quản lý, phòng cháy, phòng trừ sâu bệnh, và cũng cần được bón phân. Vườn cây gỗ cung cấp nhiên liệu tốt, quả, hạt, nơi trú, và giảm lạnh. Gà có thể đậu trên cây, ăn sâu bọ ; gà bới đất ăn cỏ.

ĐẤT TRỒNG HOA MÀU cần được cày bừa bón phân, gieo trồng, thu hoạch, và tích lũy sản phẩm. Đất trồng hoa màu cung cấp thức ăn cho người và gà. Gà góp phân bón cho đất trồng và làm chúi năng công cụ làm cỏ trên đất canh tác. Nếu có một số lượng lớn gà được thả trên một diện tích nhỏ ăn sạch cỏ và bới đất thì có tác dụng như một lần bừa đất.

ĐỒNG CỎ cần được bón phân, thu hoạch cỏ về ủ hoặc dự trữ làm cỏ khô; đồng cỏ cung cấp thức ăn cho đàn gà (cỏ tươi, sâu bọ).

AO cần được bón phân : ao sản xuất cá, cây thủy sinh làm thức ăn, mặt ao phản chiếu ánh sáng mặt trời tích nhiệt.

Chỉ đơn giản để cho gà hoạt động theo tập tính tự nhiên để chúng tự tìm đến nơi có lợi cho chúng, chúng ta đã có điều kiện sử dụng chúng về nhiều mặt.

Sử dụng lượng thông tin kể trên, ta xếp đặt vị trí chuồng gà (có hàng rào), hoặc có thể kê lung chuồng gà sát cạnh nhà kính. Vào thời điểm thích hợp có thể thả gà vào đồng cỏ, vườn cây thân gỗ để chúng kiếm ăn : quả hạt rụng, sâu bọ, bới nhổ cỏ, và đồng thời chúng sẽ bài tiết phân bón cho cây trong vườn.

Các hàng cây chắn gió trồng bằng các loại cây cho thức ăn gia súc có thể cung cấp lá hoặc quả cho bò ; các loại cây bụi dùng để nhóm lửa và làm củi đun (các loại muồng *Leuceana*), cung cấp phấn hoa cho ong mật (các loại keo *Acacia*), những cây Bộ Đậu cố định đạm làm tốt đất. Cây keo thực hiện nhiều chức năng : hạt cho gà kiếm ăn, lá nuôi trâu bò, rễ cố định đạm làm tốt đất, hoa và mật hoa cho ong. Đó là những cây hàng đầu trồng để phục hồi, bảo vệ đất.

Chọn được một loài thích hợp yêu cầu phải có kiến thức toàn diện về giống cây trồng, vật nuôi, khả năng chống chịu, nhu cầu và sản phẩm của chúng. Đối với một loài cây chẳng hạn, chúng ta muốn biết đó là một loài cây rụng lá hay cây thường xanh ? Bộ rễ có lan rộng chiếm đất không ? Cây mọc nhanh nhưng chóng tàn lụi hay là loại cây mọc chậm nhưng sống lâu ? Cây có tán lá thưa thớt hay dày đặc ? có sức chống chịu hay mẫn cảm với sâu bệnh ? Cây có thể thu hoạch cắt hay cho gia súc ăn lá thường xuyên, hay dễ bị lụi chết nếu cắt nhiều hoặc cho gia súc ăn quá mức ?

Để bắt đầu, nên lập bảng thống kê các loài, từng loài, cần ghi đặc trưng, tính chịu đựng, công dụng. Những điều cần ghi :

1. Hình dáng cây hàng năm, lâu năm, mùa rụng lá, thường xanh ; bụi, dây leo, cây thân gỗ ; chiều cao cây.

2. Tính chống chịu : điều kiện khí hậu (khô cạn, ôn đới, nhiệt đới, cận nhiệt đới), điều kiện ánh sáng (chịu bóng, chịu bóng nhẹ, ưa sáng), địa hình (ẩm, khô, úng, cao, thấp), chất đất (cát, sét, sỏi sạn), độ pH.

3. Công dụng : cây thực phẩm, cây lương thực, cây gia vị, cây dược liệu ; cây thức ăn gia súc ; cây làm tốt đất (ủ cố định đạm, phủ đất, phân xanh) ; cây bảo vệ (chống xói mòn, hàng rào tự nhiên, chắn gió) ; cây bụi (củi đun, cọc) ; vật liệu xây dựng (cột, gỗ, vật liệu) và công dụng khác (cây có sợi, nhiên liệu, phòng chống sâu, trang trí, phấn hoa và mật hoa, rễ cây, thuốc nhuộm)

Một số nhân tố có thể hạn chế việc lựa chọn các loài cây là :

- Không thích hợp với khí hậu và đất.
- Nếu nhập trồng vào địa phương sẽ lấn át và gây hại cho các cây khác.
- Không có giá trị trao đổi ở địa phương.
- Không ưa dùng đối với vật nuôi.
- Diện tích trồng quá ít (các loài cây nhỏ quá, ít giá trị).
- Vô dụng, khó trồng, năng suất thấp, lâu được thu hoạch.

1.4. MỖI CHỨC NĂNG QUAN TRỌNG ĐƯỢC NHIỀU YẾU TỐ HỖ TRỢ

Những nhu cầu cơ bản quan trọng là nước, thức ăn, năng lượng, phòng hoá cần được giải quyết bằng nhiều cách. Thí dụ : xây dựng kế hoạch chu đáo phải có đồng cỏ hàng năm, đồng cỏ lưu niên, cây thân gỗ cho gia súc hoặc cây là thức ăn dự trữ, cho gia súc ăn lá, quả và cành thấp trong thời kỳ khan hiếm.

Trong một nhà có hệ thống nước nóng dùng năng lượng mặt trời cũng cần có lò đun củi dự phòng khi trời u ám không có mặt trời. Kế hoạch phòng hoá cần được bố trí cạnh nhà hoặc có ngay trong thôn xóm : ao, đường dẫn nước, các hàng cây chắn gió khó bắt lửa.

Trong những trường hợp khác nước được cung cấp bằng đập nước, hồ ao, hồ nước, và nước thủy địa chất ; trên bờ biển trồng những hàng cây chắn gió vững khoẻ, gần nhà trồng cây và cây bụi, và đặt giàn cây.

1.5. KẾ HOẠCH SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG CÓ HIỆU QUẢ CAO

Chìa khoá của kế hoạch sử dụng năng lượng có hiệu quả cao (thực chất là một kế hoạch tiết kiệm năng lượng hữu hiệu) là các vùng và các khu đặt các cây con, hàng lối, và cấu trúc của hệ thống. Những yếu tố duy nhất làm thay đổi vị trí đặt cây con là các nhân tố thị trường ở địa phương, điều kiện thông thường, độ dốc, điều kiện khí hậu địa phương, những địa bàn đặc biệt trong vùng (đồng bằng ngập lụt, sườn đồi đá gập ghềnh), những điều kiện thổ nhưỡng đặc biệt (như đất latêrit rắn cứng, đầm lầy). Dưới đây là bản thiết kế mẫu cho một địa bàn "lý tưởng", đất dốc thoải hướng về phía mặt trời, ít có những biến động gây khó khăn. Tuy vậy, trên địa hình "thực tế" không dễ dàng như vậy, công việc xây dựng kế hoạch còn phức tạp khó khăn rất nhiều.

Kế hoạch vùng

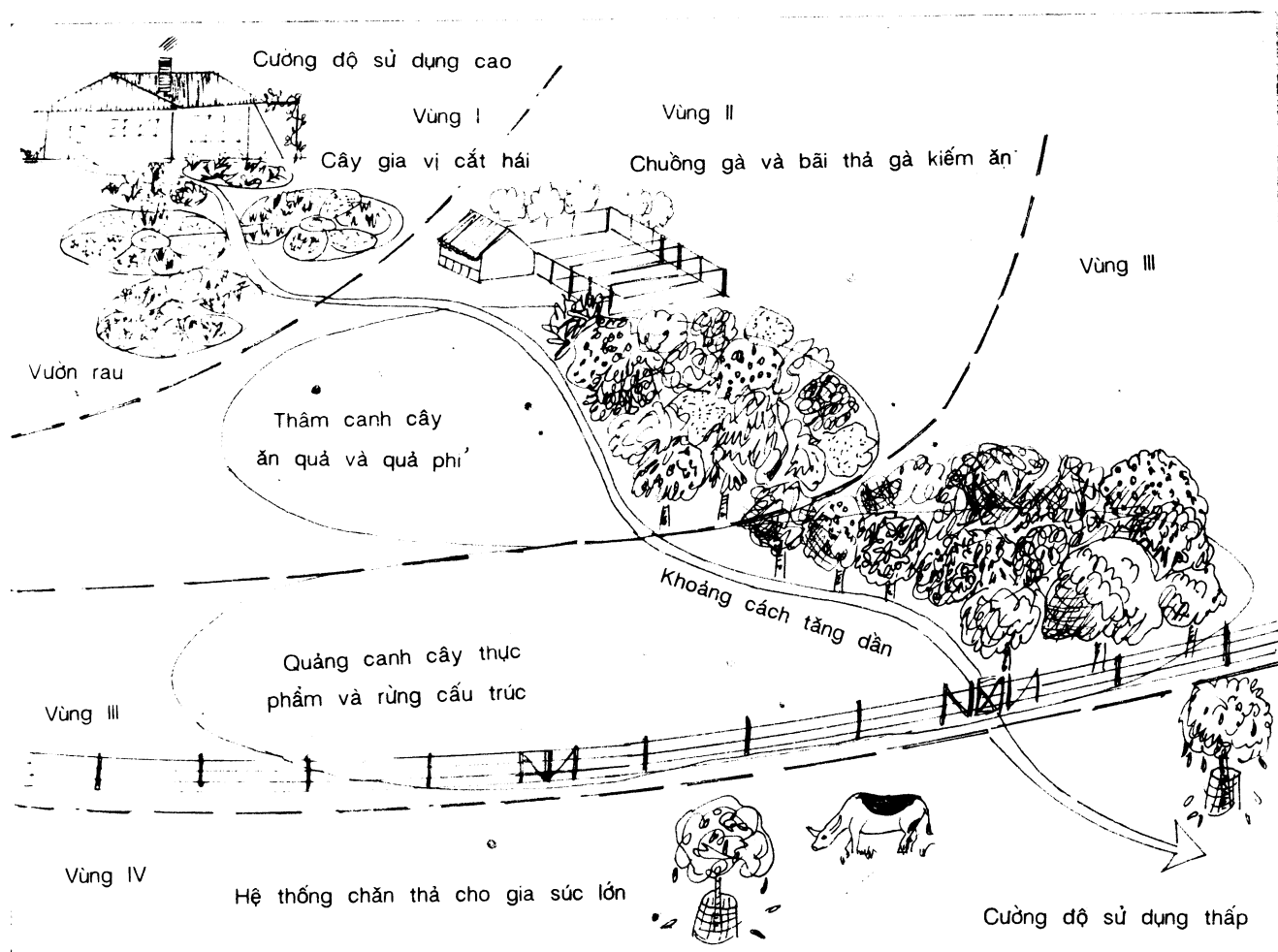
Kế hoạch vùng bao gồm công việc định vị các yếu tố có hiệu quả sử dụng và thuận tiện chăm sóc. Các diện tích cần chăm sóc hàng ngày được đặt gần nhà như nhà kính, chuồng gà, vườn ; các diện tích không đòi hỏi chăm sóc thường xuyên đặt xa nhà như vườn cây ăn quả, đồng cỏ chăn thả, vườn cây thân gỗ (Hình 1.2). Lấy trung tâm hoạt động của hệ thống để triển khai kế hoạch định vị các yếu tố trong một vùng, nhà ở, nhà kho, vườn ươm, hoặc quy mô thôn xóm. Khu vực hóa phải căn cứ vào số lần cần phải thường xuyên chăm sóc và thu hoạch (1), và bảo đảm nhu cầu của yếu tố (2).

Thí dụ : Mỗi năm cần phải có số lần đến chuồng gà như sau :

- Thu hoạch trứng 350 lần
- Lấy phân 20 lần
- Phân hạng, chọn giống 5 lần
- Công việc khác 20 lần

Mỗi năm người nông dân phải đến chuồng gà 395 lần như kể trên (chưa kể cho ăn uống hàng ngày), trong khi đó họ chỉ phải đến vườn cây ăn quả mỗi năm hai lần để thu hoạch quả (tất nhiên, chưa kể công việc quản lý chăm sóc khác). Do đó chuồng gà cần phải đặt gần nhà hơn vườn quả. Những hợp phần cần phải thăm nom thường xuyên, đòi hỏi nhiều công quản lý, kỹ thuật phức tạp cần phải đặt rất gần, nếu không sẽ tốn nhiều công sức. Nguyên tắc tốt nhất là bắt đầu phát triển từ khu vực gần nhà nhất để kiểm tra thuận tiện, rồi từ đó có kế hoạch mở rộng ra. Có những người mới bước vào nghề, thiếu kinh nghiệm nhiều khi chọn một khu đất xa nhà để lập vườn, cuối cùng họ không thể thu

hết được sản phẩm mà cũng không chăm sóc được cây vườn chu đáo. Bất cứ loại đất nào, nếu chăm sóc tốt đều có thể phát triển thành vườn cây ăn quả : vì vậy cần phải lập vườn sát ngay nhà.



Hình 1.2. Liên quan giữa khoảng cách và cường độ sử dụng.

Diện tích cần thường xuyên lui tới chăm sóc đặt gần nhà.

Vùng O là trung tâm hoạt động (nhà ở, nhà kho, hoặc thôn xóm nếu thiết kế có quy mô rộng). Vùng này được đặt nhằm mục tiêu bảo toàn năng lượng và đáp ứng nhu cầu dân cư.

Vùng I ở gần nhà, là vùng được kiểm tra kỹ, có giá trị sử dụng cao, có thể gồm vườn, xưởng, nhà kính, những cơ sở nuôi súc vật nhỏ (thỏ, chuột bạch) chứa nhiên liệu (gỗ, hơi đốt), phân ủ, rác tủ, dây phơi, sân phơi. Gia súc lớn không nuôi trong vùng này, có thể trồng một vài cây to bóng mát hoặc cây nhỏ thí dụ cây chanh.

Vùng II có mật độ trồng cao (cây bụi cao, cây ăn quả loại nhỏ, vườn cây ăn quả trồng hỗn hợp, cây chắn gió, cấu trúc có thể gồm : thềm, hàng rào, giàn cây, ao. Cây trồng nhiều tầng, có một số cây cao to, dưới có tầng cây nhỏ, và thảm cỏ. Cây và con cần được chăm sóc và khảo sát để được nuôi trồng ở khu

vực này ; có máng nước tưới đều khắp, có diện tích được chọn riêng nuôi gà (vườn cây ăn quả, vườn cây thân gỗ) để gà có thể kiếm ăn tự do ; diện tích dành cho bò sữa có rào ngăn với vùng bên cạnh.

Vùng III gồm vườn cây ăn quả không sửa cành và cũng không tỉa cành, đồng cỏ rộng, nuôi gia súc thả đàn. Có diện tích nước cho gia súc uống. Gia súc nuôi là bò, cừu và một số chim bán đã sinh. Các loại cây gồm cây chắn gió, rừng thấp, rừng cây thân gỗ, và cây lớn (như giẻ và sồi) lấy lá cho gia súc ăn.

Vùng IV bán hoang dại để trồng cây không tỉa cành, quản lý rừng có dã thú sinh sống, sản phẩm quản lý có thu hoạch là gỗ cây và thú rừng.

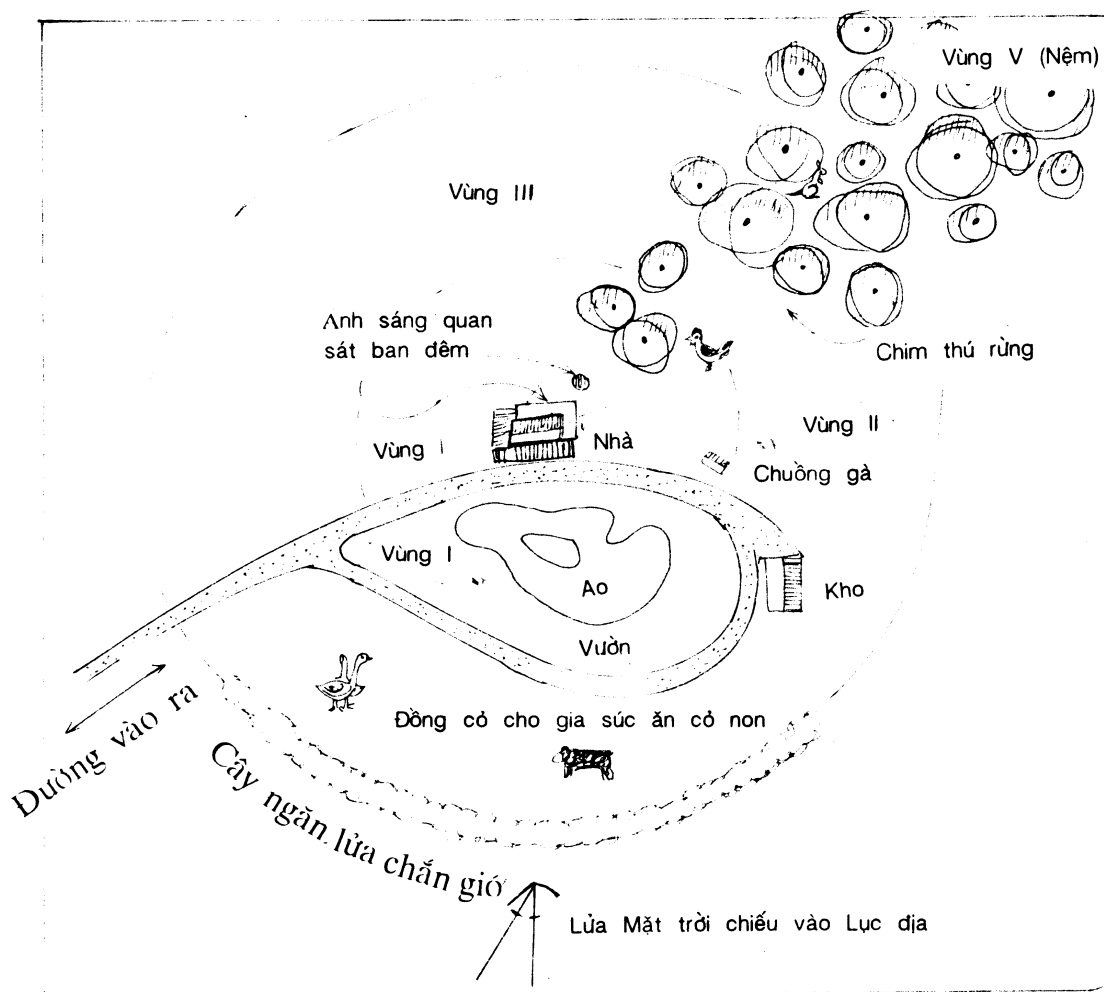
Vùng V là khu vực không quản lý, để phát triển tự nhiên. Công tác thiết kế ngừng lại ở Vùng V. Ở vùng V có thể là nơi học tập tham quan.

Bảng 1.1. Chỉ các nhân tố chuyển vùng trong quá trình thiết kế

NHÂN TỐ CHIẾN LƯỢC	VÙNG I	VÙNG II	VÙNG III	VÙNG IV
Thiết kế chính	Khí hậu nhà ở Đủ dùng cho gia đình.	Kho nguyên liệu nhỏ trong gia đình, và vườn cây ăn quả.	Sản lượng chính, cỏ khô, thức ăn dự trữ.	Thu hái, cỏ khô, rừng, đồng cỏ.
Cây trồng				Chỉ cải thiện đất.
Sửa cây tỉa cành	Thảm rác phủ đầy đủ. Cắt đầu thành cúp, tầng, giàn.	Rác phủ điểm, canh gác cây. Hình tháp và giàn.	Cải thiện đất và phủ xanh.	Gieo hạt tỉa chọn cây.
Chọn cây	Chọn cây lùn ghép nhiều dòng.	Giống ghép.	Không tỉa cành giàn tự nhiên. Chọn hạt gieo để sau này lấy cây ghép.	Tỉa thưa chọn giống, hoặc cho gặm cỏ.
Cung cấp nước	Bể nước mưa, giếng, khoan màng tưới.	Bể đất chứa nước, và phòng hoá.	Trữ nước ở đất đắp đập	Đập, sông ngòi, khoan, và bơm nước bằng sức gió.
Cấu trúc	Nhà ở, nhà kính, kho	Nhà kính và kho, chuồng gà và lán	Dự trữ thức ăn chăn nuôi Đồng Lán	Lán ngoài đồng bằng bụi cây hàng rào, rừng cây gỗ.

Vùng là một khái niệm trừu tượng thuận tiện để giải quyết vấn đề khoảng cách. Tuy nhiên, trong thực tế, rìa vùng đôi khi không rõ rệt khó phân biệt, hoặc địa hình hoặc đường thông thương lại làm cho một diện tích rất ít được sử dụng (Vùng V) ở sát một diện tích được sử dụng cao độ (Vùng I) ; ví dụ : một đồi dốc có rừng phủ lại trực tiếp ở ngay sau nhà.

Thực tế ta có thể làm một hành lang thiên nhiên cho thú và chim rừng. Hoặc ta có thể kéo dài Vùng I qua một con đường qua lại thường xuyên. Hình 1.3 và 1.4.



Hình 1.3. Rào hàng lang thú rừng (vùng V) kéo dài đến vùng O

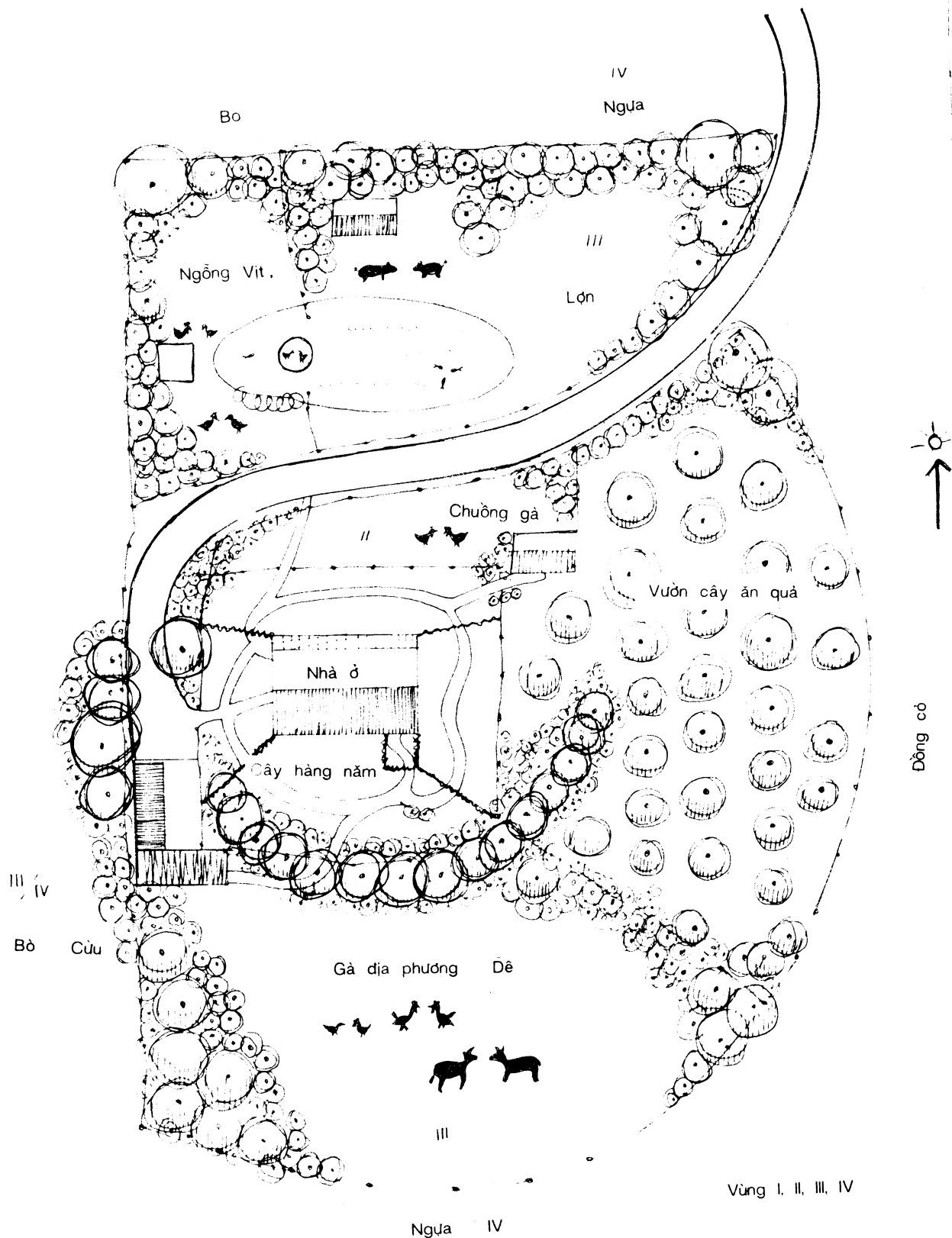
Mô hình phân vùng có thể thay đổi khi ta có hai hoặc nhiều trung tâm hoạt động. Trong trường hợp phải chú ý đến mối liên hệ giữa các trung tâm, chủ yếu là đường qua lại, nước và năng lượng cung cấp, cầu cống, hàng rào liên hệ. David Holmgren gọi công việc này là "phân tích màng lưới" nhằm thiết kế cho những địa bàn phức tạp những liên hệ giữa đường sá, ống dẫn, hàng cây chắn gió, phục vụ một tổ hợp nhiều trung tâm.

Thiết kế khu vực

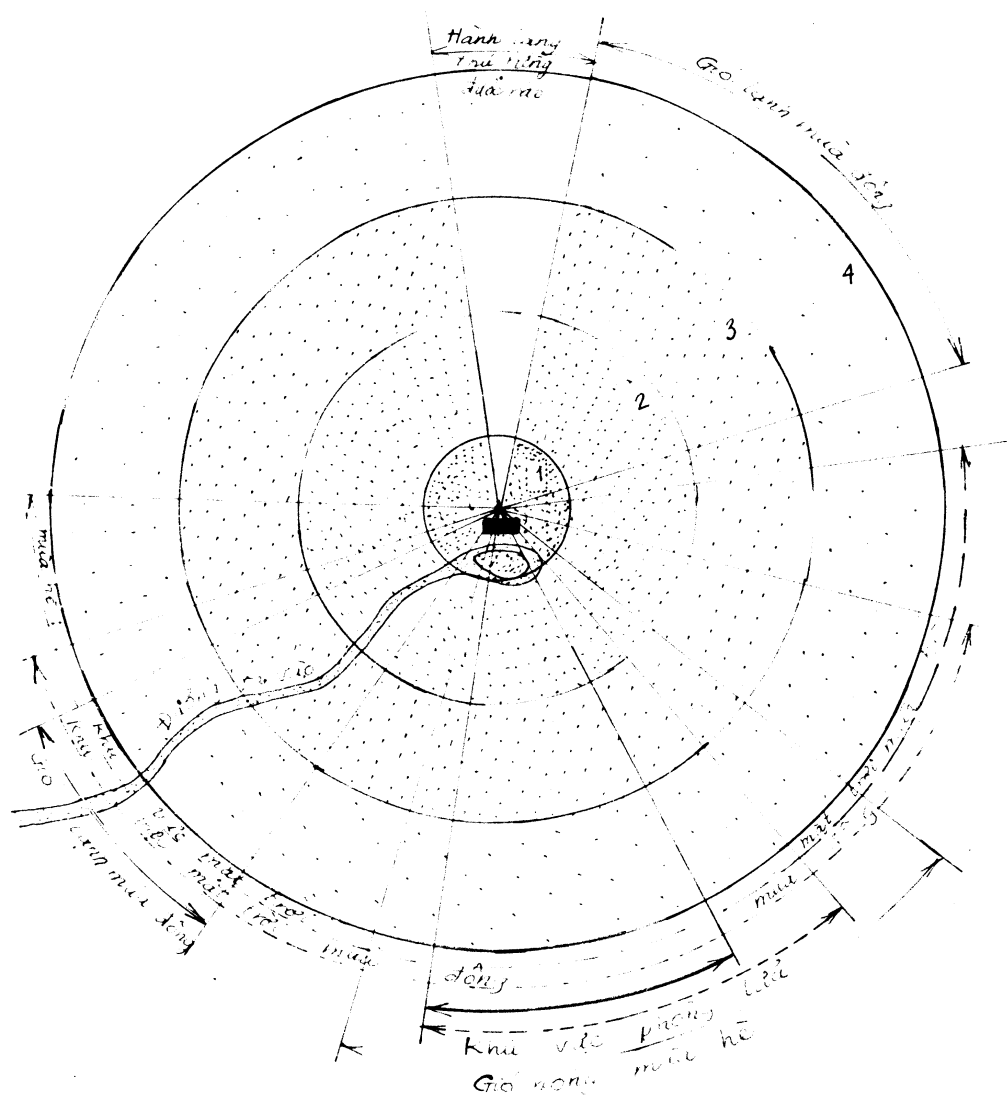
Thiết kế khu vực liên quan đến năng lượng tự nhiên, các yếu tố mặt trời, ánh sáng, mưa, lửa rừng, nước ngập. Đó là những nhân tố từ bên ngoài đi qua hệ thống, do đó ta bố trí một biểu đồ khu vực dựa vào địa hình thực tế, thường là một diện tích rìa toả từ trung tâm hoạt động (nhà ở hoặc một cấu trúc khác), Hình 1.5.

Một số nhân tố được phác họa trên kế hoạch đất đai :

- khu vực có nguy cơ hỏa hoạn
- gió lạnh hoặc gây hại
- gió nóng, mặn, bụi



Hình 1.4. Mẫu thiết kế cho một cơ sở nhỏ kinh doanh hỗn hợp.



Hình 1.5. Tìm hiểu hướng mặt trời, gió, và lũ lụt để đặt cấu trúc và vị trí cây.

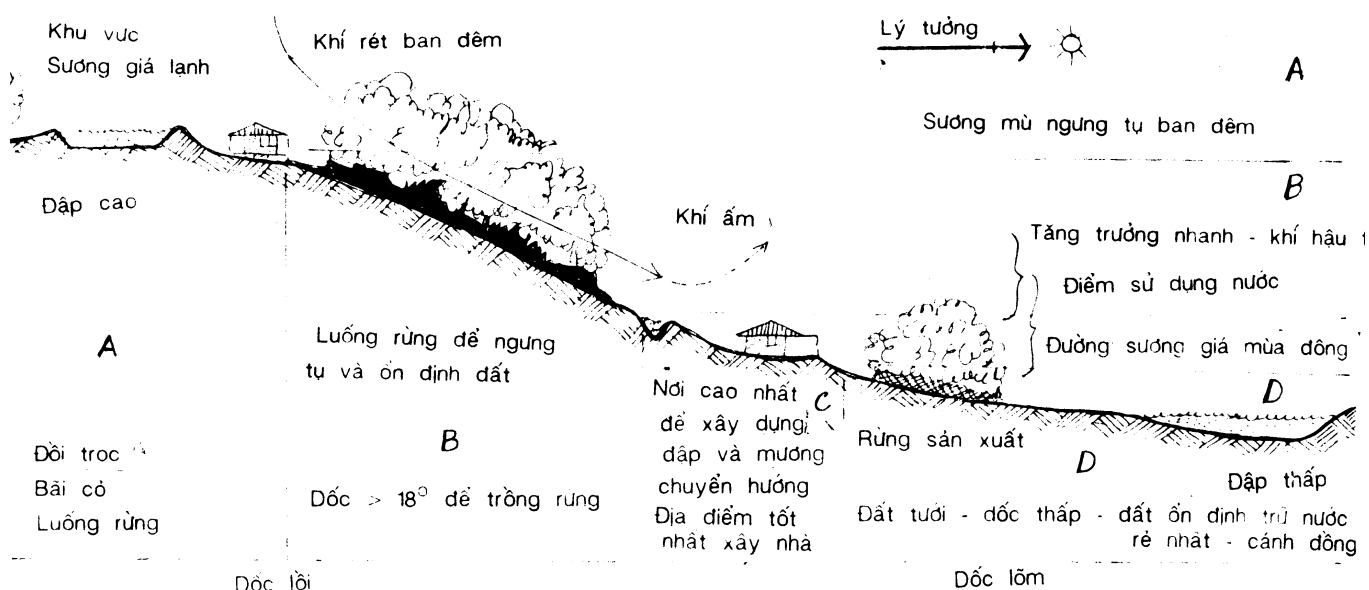
- che tầm nhìn
- góc mặt trời mùa hè và mùa đông
- phản chiếu ánh sáng từ mặt ao
- diện tích có thể bị ngập

Ta đặt những loài cây thích hợp hoặc kiến trúc thích hợp vào từng khu vực để chặn hoặc che năng lượng thâm nhập vào (1), để hướng năng lượng đến một mục tiêu sử dụng khác (2), hoặc mở rộng khu vực để hứng tối đa ánh sáng mặt trời (3). Như vậy ta đặt những hợp phần trong đồ án để quản lý có lợi nhất nguồn năng lượng đến.

Đối với nhân tố hỏa hoạn, ta chọn những hợp phần không cháy hoặc chắn lửa như ao, tường đá, đường sá, khu vực thưa cây, loại bỏ những loại cây dễ cháy, hoặc chắn thả gia súc ăn không để cỏ mọc cao.

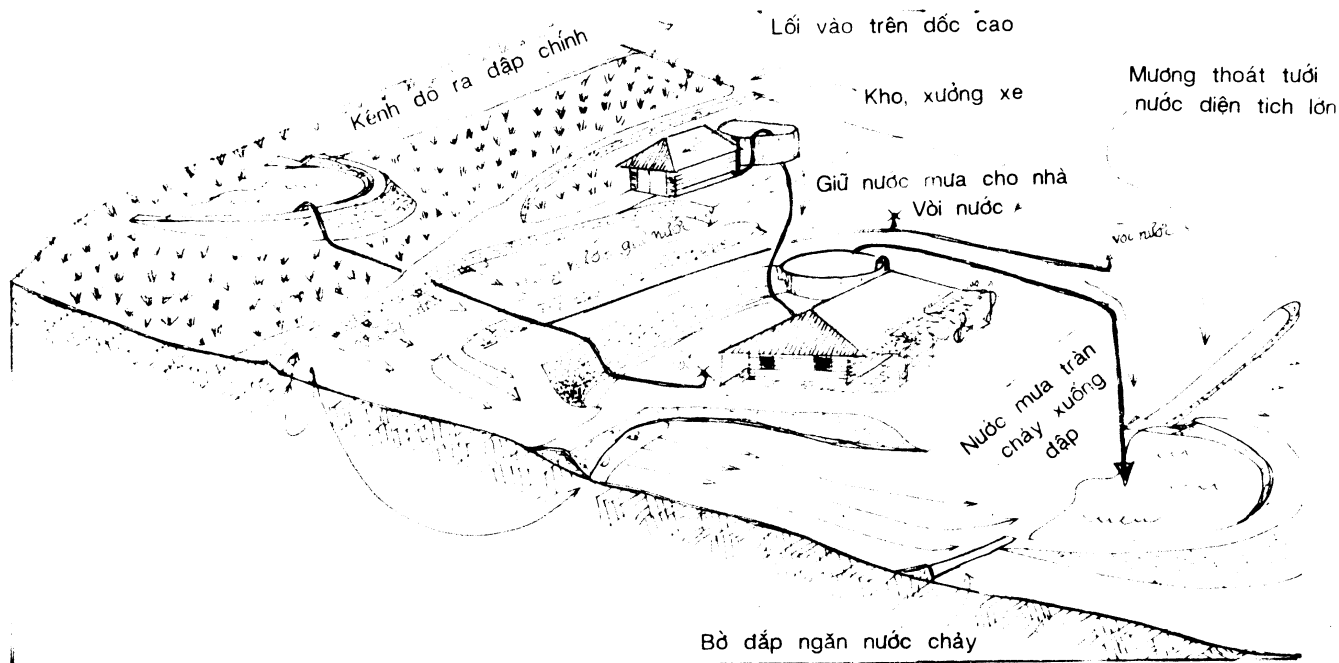
DỐC

Nghiên cứu mặt nghiêng của đất, ghi những điểm cao để thiết kế đập giữ nước, hồ chứa nước, hoặc giếng nước phía trên nhà, thác nước ; lập đồ án đường sá, mương thoát nước hoặc nắn chuyển dòng lũ và bể đựng nước thừa, đặt các đơn vị sinh khí v.v... (Hình 1.6 và 1.7).



Hình 1.6. Phân tích độ dốc, kế hoạch xây dựng địa điểm liên quan đến tình hình dốc; đường đi lại, cấp nước, trồng rừng và đất canh tác.

- Đập xây dựng đất cao hơn nhà, giữ nước chảy tràn từ những kết nước đặt trên cao ; những kết nước này hứng nước mưa chảy từ mái nhà kho, mái nhà xưởng, mái nhà hội họp. Đó là những công trình ít dùng nước, nhưng lại có mái rộng hứng nước trữ vào kết (bể). Những kết nước xây kín trên cao rất có ích, có thể dùng làm trần nhà, tạo ra một lớp nệm chống nóng, chống lạnh. Nước đựng trong kết xây kín trữ làm nước uống. Ở các đập cao cung cấp nước dùng trong gia đình (vòi tắm hoa sen, vệ sinh, vườn tược).



Hình 1.7. Đồ án lý tưởng bố trí nước, nhà ở và các công trình kiến trúc, đường sá. Vùng nước, hồ ao cung cấp nước trên những mặt dốc lớn có cỏ mọc để phòng hiện tượng xói mòn rãnh trong mùa mưa.

- Ở địa hình cao hơn nhà, đặc biệt trên các khoảnh đất sỏi sạn, áp dụng phương pháp "tưới điểm", tưới riêng từng gốc cây. Những khu rừng, hoặc vườn cây ăn quả này có tác dụng chống xói mòn và giữ ẩm. Ở địa hình thấp hơn chọn trồng những cây trồng nhiều nước.

- Ở khu nhà ở nên có những kết nước để đề phòng hỏa hoạn. Nước rác, nước thải dùng tưới cho cây vườn.

- Trong trường hợp khẩn cấp, hỏa hoạn hoặc hạn hán, nước ở dưới dốc, ở địa hình thấp được bơm lên các kết nước cao để phòng chống tai nạn.

Một việc thường không được nghiên cứu trong đồ án là những đường lên trên dốc cao, nó chỉ là một con đường hoặc một đường mòn. Loại đường này có thể tạo điều kiện xây dựng mương chống úng hoặc xây dựng đập chuyển hướng giữa dốc, chông lửa trên dốc, và mở đường vào rừng, xây dựng kho lán. Thông thường, ở các trang trại nhỏ, rác lá rừng và phân bón ở các kho trên dốc cao có thể dễ dàng chuyển xuống chân đồi thành một kho phân và mùn cho vườn gia đình.

Những quy tắc cơ bản bảo tồn năng lượng là :

- Đặt mỗi yếu tố (cây, súc vật, cấu trúc) vào nơi mà ít nhất nó phục vụ được hai chức năng hoặc nhiều hơn.

- Mỗi chức năng quan trọng (tích nước, phòng hỏa) được thực hiện bằng hai ba cách.

- Các yếu tố được đặt vào vị trí tăng cường sử dụng (vùng) kiểm tra năng lượng bên ngoài (khu vực), tăng hiệu quả sử dụng nguồn năng lượng (dốc hoặc chuyển hướng).

Khi đã cân nhắc đánh giá được những điều trên, ta có thể biết được mỗi yếu tố đã được đặt đúng vị trí theo ba tiêu chuẩn (liên hệ với địa điểm tài nguyên, với năng lượng bên ngoài, với độ dốc và độ cao). Tóm lại, không cây con nào, cấu trúc nào, ngành hoạt động nào được đặt ra ngoài các tiêu chuẩn trên. Ví dụ : nếu ta trồng một cây thông thì phải dùng ở vùng IV (ít người qua lại), xa khu vực có thể xảy ra hoả hoạn (cây thông tích lũy nhiên liệu và có thể cháy như một thùng nhựa đường), ở phía khu vực gió lạnh (thông là một cây chắn gió khoẻ), và thông cũng có quả cho súc vật ăn được.

Muốn đặt một cấu trúc nhỏ (chuồng gà) thì nên đặt ở rìa vùng I (nơi thường qua lại), xa khu vực hoả hoạn, giáp giới vườn cây hàng năm (để dễ thu phân), lưng dựa vào hệ thống dự trữ cỏ khô, gần liền với nhà kính ở vùng khí hậu ôn đới, và cũng là một bộ phận trong hệ thống chắn gió.

1.6. SỬ DỤNG TÀI NGUYÊN SINH HỌC

Chúng có thể thực hiện được hệ thống nông nghiệp bền vững sử dụng tài nguyên sinh học để tiết kiệm năng lượng và làm mọi công việc trong trang trại, tái chu kỳ chất dinh dưỡng cải thiện môi trường sống, làm đất tơi xốp, chống hoả hoạn, chống xói mòn v.v...

Xây dựng tài nguyên sinh học trên một địa bàn là một công việc đầu tư lâu dài, cần được suy tính, và quản lý qua các bước của kế hoạch, coi việc tái chu kỳ năng lượng và phát triển năng lượng là chiến lược then chốt phát triển một hệ thống bền vững. Thay cho phân đạm ta dùng phân xanh và các cây họ đậu, thay cho máy cắt cỏ ta dùng ngỗng vật cỏ và trồng các giống cỏ ngắn cây, thay cho thuốc trừ sâu ta dùng các phương pháp kiểm tra sâu bệnh bằng sinh học, và các giống vật như gà, lợn ăn cỏ có thể thay cho máy cắt cỏ và như vậy là không phải dùng thuốc trừ cỏ và phân hóa học.

Vậy, việc áp dụng thận trọng hợp lý những tài nguyên phi sinh vật (máy móc vận hành bằng nhiên liệu hóa thạch, phân hóa học, và các trang thiết bị kỹ thuật), trong bước đầu của nông nghiệp bền vững là việc có thể chấp nhận được, nếu những yếu tố này được dùng để tạo ra những hệ thống sinh học bền vững và một hạ tầng cơ sở vững mạnh.

Ví dụ : Các trang thiết bị kỹ thuật như các tế bào quang điện, đun nước bằng năng lượng mặt trời, các loại ống bằng chất dẻo chế tạo từ các nguồn tài nguyên không tái sinh được, đều có thể dùng để sản xuất ra năng lượng tại chỗ cho chúng ta. Ta có thể thuê máy ủi đất để làm đường, đắp đập, ủi vũng, đào mương chuyển hướng thoát nước, máy kéo phá những tảng đất cứng không có giá trị sản xuất, dùng bừa đĩa đào đất khô để có đất phù sa gieo hạt, dùng xe vận chuyển phân và rác mùn ở các khu lân cận để triển khai hệ thống mới của ta.

Phân hóa học bón cho đất nghèo kiệt có thể sản xuất cây phân xanh để tạo ra độ phì sinh học. Vấn đề đặt ra là lượng phân hàng năm sản xuất ra bị hạn chế hoặc do thói quen phụ thuộc vào máy móc nên chúng ta không sử dụng được

những tài nguyên đó một cách khôn ngoan để xây dựng những hệ thống sinh học trên mảnh đất của ta hoặc của cộng đồng.

Bằng mọi cách : thận trọng sử dụng những nguồn tài nguyên sẵn có, và sử dụng xác đáng nhất, đồng thời phát triển giải pháp mới càng sớm càng tốt.

Dưới đây là vài ví dụ dùng các loài cây và con để tăng năng suất và tăng sức chống đỡ, giảm nhu cầu về phân bón và thuốc trừ sâu.

Sức vật cây kéo

Gà lợn có tập tính bới đào đất tìm sâu bọ và rễ cây. Gà, lợn, dê nhốt trong một diện tích nhiều cỏ hoặc nhiều cây gai có tác dụng tiêu hủy thảm thực vật, cày xới một phần đất và bón phân cho đất. Chúng sẽ được chuyển tới một mảnh đất mới, khi chúng bắt đầu gây hại.

BẢO VỆ THỰC VẬT

Nhiều loài trong họ Hoa tán (Umbelliferae) và họ Cúc (Compositae) trồng quanh các luống vườn thu hút sâu hại cây trồng, và trồng trong vườn cây ăn quả lại là nơi cư trú cho các loại sâu ăn mồi, diệt sâu hại cây. Ao trong vườn là nơi trú ngụ của các loài ếch nhái ăn sâu. Những hộp đặt trên cây làm tổ hoặc những bụi gai là nơi sinh sống của nhiều loại sâu ăn mồi (tiêu diệt sâu hại cây trồng). Người ta đã dùng nhiều loại nấm, vi khuẩn, tuyến trùng để diệt sâu và tuyến trùng hại cây trồng.

PHÂN BÓN

Các loài động vật ăn cây cỏ hoặc các loài động vật khác tái chu kỳ chất dinh dưỡng bằng cách thải ra phân đạm bón cho đồn điền, vườn cây xanh, vườn cây ăn quả. Phân vịt, phân lợn bón cho các hồ ao lớn được dùng làm thức ăn cho nhiều loài cá. Giun bọm không khí vào đất, cung cấp chất mùn và chất dinh dưỡng cho cây, hoặc được dùng để nuôi cá nuôi gà. Phế phẩm của vườn rau vườn cây ăn quả được sâu bọ tái chu kỳ thành chất dinh dưỡng cho cây, nhờ đó làm sạch một số dịch bệnh.

Một số loài trong họ Từ Thảo (Borraginaceae) như cây vôi voi, có thể trộn với phân ủ thành một thứ phân nước (có nhiều chất dinh dưỡng cơ bản) dùng bón cho vườn rau. Có nhiều loại cây khoẻ rễ ăn sâu có thể đâm xuống tầng dự trữ hút chất dinh dưỡng (mà những cây rễ ăn nông không có khả năng sử dụng) : lá của những loài cây này có thể dùng làm lớp tủ cho cây để tạo chất mùn cho đất.

Các loại cây bộ Đậu, cố định đạm không khí nhờ vi khuẩn nốt sần ở bộ rễ, có thể cung cấp chất dinh dưỡng cho đất. Cấy thêm dòng vi khuẩn (*Rhizobium*) thích hợp vào đất cây có thể tăng trưởng hơn 80% đạm cố định so với cây không được cấy vi khuẩn nốt sần (chú ý : không phải tất cả các cây bộ Đậu đều có khả năng cố định đạm ; trên 150 loài cây không thuộc về bộ Đậu cũng có khả năng cố định đạm, như cây phi lao (*Casuarinas*) thuộc họ *Casuarinaceae*).

Đồng cỏ cây họ đậu, cây bụi và cây nhỏ, được trồng xen trong vườn cây ăn quả hoặc trong rừng cây ; nhiều cây họ đậu, sản xuất đậu ăn quả và đậu ăn hạt có trong vườn rau, hoặc trồng dưới tán cây ăn quả. Nếu những cây họ đậu được cắt hoặc sửa cành trước vụ ra hoa, đằm ở nốt sần rễ bón cho đất dùng để nuôi các cây khác.

Nhiều cây họ đậu còn có tác dụng khác : chẳng những cung cấp đạm cải thiện độ phì của đất mà còn sản xuất hạt nuôi gà, và lá làm thức ăn cho gia súc lớn.

Cây còn có những chức năng sinh học khác : cung cấp mật và phấn hoa cho ong mật, cây gai dùng làm hàng rào, cây chống cỏ mọc hoặc làm hàng rào nhốt gia súc.

Điều chủ yếu trong việc sử dụng tài nguyên sinh học là vấn đề quản lý. Nếu không được quản lý, tài nguyên có thể gây thiệt hại và gây ô nhiễm. Nếu không được rào kín bò có thể xông ra ăn chồi non cây rừng, dê xông ra phá vườn cây ăn quả ; chuồng gà không được quét dọn chứa đầy phân gây ô nhiễm ; cây họ đậu không được bảo vệ sửa sang che bóng ra ngoài vườn.

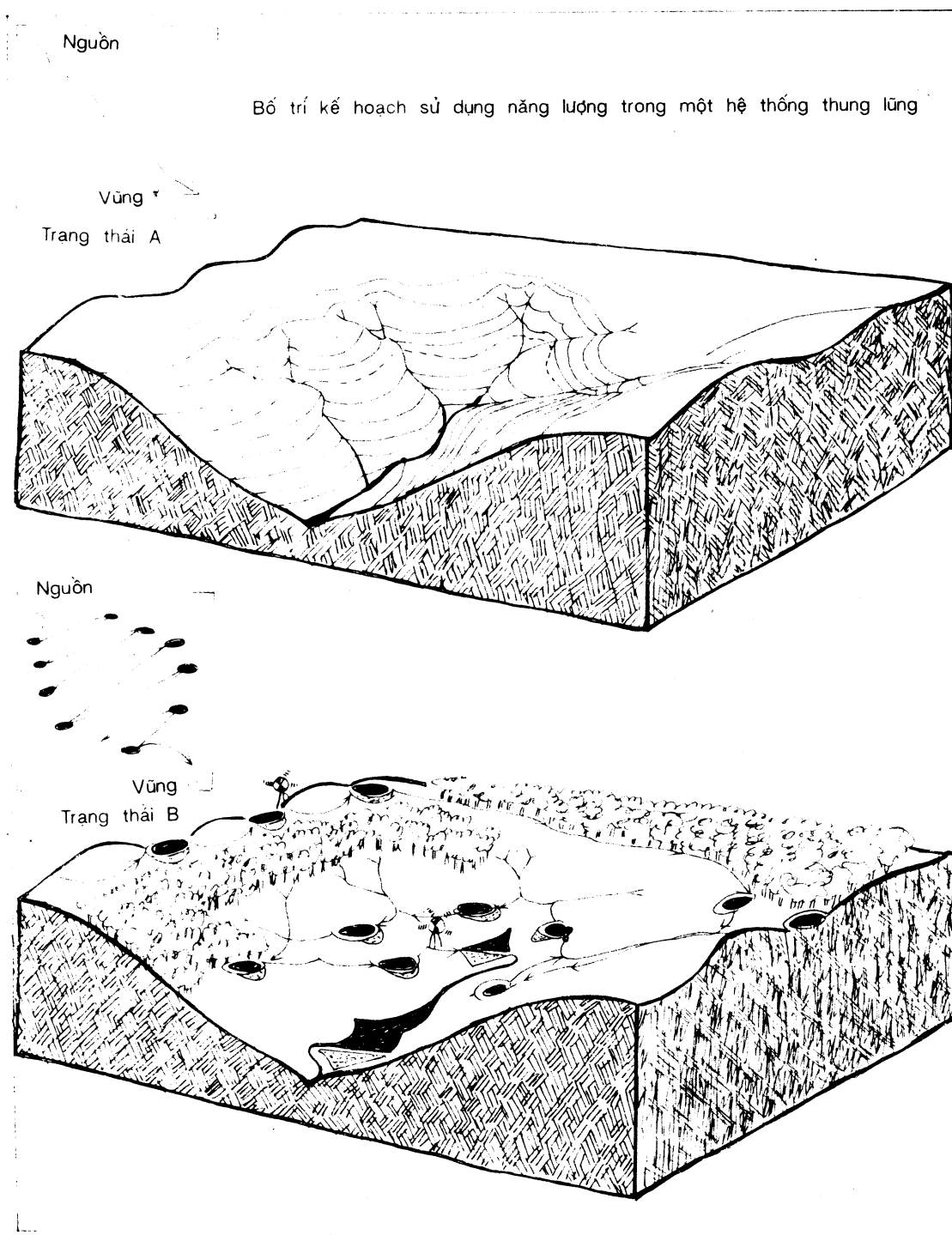
Kế hoạch quản lý phải dựa vào thời gian. Ví dụ : ngỗng có thể cho ăn cỏ trong vườn dâu tây, lý gai (groseberry)⁽¹⁾, cây ăn rễ ăn củ như tỏi, khoai tây, cà chua. Vên dê đặt ra là chỉ cho ngỗng vào vườn khi cây đã lớn không bị hại do ngỗng giẫm và trước khi quả thành thực vì ngỗng có thể ăn dâu tây và cà chua.

Không thể thả gà vào vườn đã được tủ rác, gà sẽ bới tung rác lá để tìm ăn sâu bọ và mầm cỏ. Nếu vườn cây ăn quả không tủ rác lá mục mà trồng một thảm cây phủ đất họ đậu thì có thể thả gà vào vườn ăn quả rụng, sâu bọ và lá xanh. Lớp rác tủ trong chuồng gà phải được phủ sỏi đá, hoặc chắn bằng một tấm lưới sắt.

1.7. CHU KỲ NĂNG LƯỢNG

Trong hệ thống cung cấp lương thực hiện đại, nhu cầu dinh dưỡng đầy đủ và nhiều thức ăn hàng ngày được một màng lưới thị trường, kho tàng, chuyển vận bảo đảm trên khắp hoàn cầu. Màng lưới thực phẩm toàn cầu này tất nhiên tiêu tốn rất nhiều năng lượng so với các nền sản xuất nông nghiệp đa dạng ở các địa phương, và màng lưới này chỉ có thể hoạt động nhờ vào sự trợ cấp nhiên liệu. Tuy vậy, giá phải trả cho màng lưới thực phẩm không thể nào kiềm chế được, và đã tác động trở lại đối với các trang trại. Những biện pháp "hữu hiệu" đã phải áp đặt lâu dài đối với người sản xuất, gây hại cho đất đai và giảm chất lượng nông sản. Thuốc trừ sâu, phân hóa học dùng liều lượng cao, những phương pháp canh tác và kỹ thuật làm đất thiên cận đã trở thành một giải pháp thông thường, vô vọng, hạ giá thành, tăng năng suất bảo đảm cho nền kinh tế ổn định.

(1) Grossularia (N.D)



Hình 1.8. Đồ án tích lũy năng lượng hữu ích ở một địa điểm, từ trạng thái A chuyển thành trạng thái B. Kế hoạch tích lũy năng lượng là nguồn để tăng năng suất

Một cộng đồng được hỗ trợ bởi một nền nông nghiệp bền vững đa dạng không bị ảnh hưởng của sự phân phối của thị trường, bảo đảm nhiều loại thức ăn phong phú, đáp ứng yêu cầu dinh dưỡng, mà không hy sinh chất lượng và hủy diệt đất canh tác. Tiết kiệm năng lượng lớn nhất là ở chỗ xoá bỏ cước phí vận tải tốn kém, đóng gói, và tiếp cận thị trường.

Các hệ thống nông nghiệp bền vững không để cho nguồn chất dinh dưỡng và nguồn năng lượng thất thoát, mà chuyển chúng thành chu trình tại chỗ. Ví dụ : phế liệu trong bếp chuyển thành phân ủ ; phân gia súc dùng để sản xuất sinh khí hoặc bón cây ; nước rác tháo ra tưới cho vườn cây ; phân xanh vùi vào đất ; lá rụng được cào thu lại ủ cho cây. Ở những vùng quy mô lớn, nước cống rãnh được xử lý sản xuất phân bón dùng trong vùng.

Một đồ án hợp lý sử dụng năng lượng tự nhiên đem đến cùng với năng lượng sinh ra tại chỗ để bảo đảm một chu kỳ năng lượng hoàn toàn.

Quy luật thứ hai của nhiệt động lực học chứng minh rằng nhiệt lượng luôn luôn bị thất thoát hoặc mất dần công dụng trong hệ thống. Tuy vậy, chính nhờ quay vòng liên tục mà sự sống tồn tại trên trái đất. Do tác dụng tương hỗ giữa cây và súc vật, năng lượng sử dụng được tăng tại chỗ. Mục đích của nông nghiệp bền vững không phải chỉ nhằm tái chu kỳ để tăng năng lượng, mà còn nhằm tích trữ và sử dụng mọi yếu tố trước khi chúng giảm xuống mức năng lượng thấp nhất trở thành vô dụng và mất đi. Công việc của chúng ta là sử dụng tới mức cao nhất nguồn năng lượng (mặt trời, nước, gió, phân bón). Chúng ta tạo ra những điểm sử dụng "từ nguồn đến cạn kiệt".

Nước được hứng, trữ từ trên đồi cao để được sử dụng qua một hệ thống phức tạp (ao, chuôm, vũng nhỏ), nhằm sản xuất ra năng lượng, cho đến khi có thể để nước chảy ra ngoài nơi chứa (Hình 1.8). Nếu ta không quan tâm sử dụng đồi cao mà chỉ lo xây dựng đập nước ở dưới thung lũng, ta sẽ bỏ lợi thế nước chảy từ cao xuống do trọng lượng, phải cần đến năng lượng chạy máy bơm để đưa nước trở lại trên cao. Thực tế, lượng nước mưa chưa phải là nhân tố quan trọng nhất, mà chính là những mô hình ta xây dựng nên để sử dụng nước một cách thuận lợi nhất. Cần có nhiều điểm dự trữ hữu ích để điều khiển năng lượng giữa nguồn năng lượng đến hoặc được tạo ra trong địa điểm và năng lượng chảy ra ngoài cơ sở.

1.8. HỆ THỐNG THIÂM CANH QUY MÔ NHỎ

Hơn là cái máy nông nghiệp lớn (như máy gặt đập, xe vận tải lớn), hệ thống nông nghiệp bền vững thích hợp với các dụng cụ thủ công (phát cỏ, cắt cỏ, sửa cành, rìu, xe cút kít) ở các xí nghiệp nhỏ ; với cái máy đơn giản chạy bằng nhiên liệu (máy kéo, cắt cỏ, cào cỏ, cưa dây) ở các xí nghiệp lớn hơn.

Mặc dù hệ thống nông nghiệp bền vững lúc bắt đầu triển khai, là một hoạt động tốn sức lao động, nhưng nó không phải là mô hình nông nghiệp trở lại chế

độ trồng cây hàng năm của nông dân vất vả cực nhọc suốt năm, phụ thuộc hoàn toàn vào sức người. Nông nghiệp bền vững tập trung vào đồ án thiết kế trang trại (hoặc vườn tược, hoặc thị trấn) có lợi nhất, sử dụng một lượng sức lao động (bạn bè và láng giềng có thể cùng tham gia), từng bước xây dựng vườn cây lâu năm có sản lượng, dùng rác lá từ gốc để diệt cỏ, áp dụng những công nghệ có khả năng cung cấp và tiết kiệm năng lượng sử dụng máy móc trong trường hợp thích hợp và ở mức độ vừa phải.

Hệ thống thâm canh quy mô nhỏ yêu cầu hai điều kiện : rác lá mục được tủ trên khắp diện tích và địa điểm thường xuyên được kiểm tra. Ở một địa điểm nhỏ thường không có vấn đề đặt ra, nhưng trên một địa điểm lớn người ta thường mắc sai lầm mở quá rộng diện tích vườn rau, vườn cây ăn quả, vườn cây thân gỗ, và sân thả gà. Việc đó gây lãng phí thời gian, năng lượng và nước. Nếu bạn thấy một trang trại cỏ mọc từ trước cửa nhà, và lan ra khắp ranh giới, bạn có thể kết luận diện tích đất đã quá lớn so với thời gian bỏ ra, sức lao động, vốn đầu tư và sự quan tâm của chủ nhân.

Nếu không có khả năng duy trì hoặc cải tiến một hệ thống, ta nên để nguyên trạng tránh can thiệp, để giảm thiệt hại và bảo vệ tính đa dạng sinh học tự nhiên. Nếu ta không thể điều hòa được dự tính và tham vọng của ta với số diện tích mà ta chiếm giữ, thiên nhiên sẽ làm việc đó cho chúng ta bằng cách gây ra đói kém, nghèo túng, xói mòn và sâu bệnh. Cái mà chúng ta gọi là hệ thống chính trị và kinh tế đứng vững được hay sụp đổ là do khả năng của chúng ta bảo vệ môi trường tự nhiên. Quản lý chặt chẽ đất đai cộng với tài nghệ sử dụng tài nguyên thiên nhiên rất khôn khéo chính là chiến lược duy nhất để bảo đảm một tương lai bền vững. Có lẽ chúng ta chỉ có thể kiểm tra diện tích chúng ta đã định cư, duy trì và thu hoạch bằng những công nghệ nhỏ, coi như mọi phương pháp để kiềm chế tham vọng của chúng ta. Điều đó có nghĩa là định cư nhất thiết phải bao gồm chức năng cung cấp hoàn toàn năng lượng. Được như vậy, chúng ta mới thoát khỏi nguy cơ xây dựng những thành phố vệ sinh kết hợp với một cảnh quan "nhân tạo" trong đó thành phố, rừng, và trang trại đều bị bỏ bê thiếu ngay cả tài nguyên cơ bản để có thể tiến hành tự túc.

Chúng ta thường chứng kiến ở thế giới phương tây những cảnh tượng tội lỗi. Vùng ngoại ô thành phố có những bãi cỏ xén và đất trồng hoa ; quanh thành phố đất cần cỗi tàn lụi, nhiều diện tích bị khai hoang ở rìa rừng gây tình trạng lãng phí và phá hoại đất thực đáng thất vọng. Trong khi đó, kế hoạch thâm canh cao độ dựa vào sinh học để sản xuất lương thực, diễn ra từ ngưỡng cửa, là nguyên nhân duy nhất của những cuộc khủng hoảng trong tương lai.

Ngược lại, với những diện tích khai hoang lớn ở Oxtây-lia và Bắc Mỹ là những diện tích thâm canh nhỏ ở Philippin, đất xung quanh nhà chỉ có khoảng 12m² mà cung cấp hầu hết thực phẩm lương thực cho hộ nông dân, nhà dựng trên đất phù sa bùn, dưới sàn nhà nuôi gia súc. Vườn vây quanh nhà, phế liệu và cành lá xén cho gia súc ăn hoặc làm phân bón cho vườn. Giàn cây sản xuất

quả lạc tiên, bầu bí, đậu ; và nhiều cây leo khác che nhà giảm nóng nắng dữ dội. Những loài cây mọc nhanh trồng thành bụi cung cấp củ đun.

Người nông dân ở liên nhà, phát triển những hệ thâm canh nhỏ. Ta có thể trồng 10 cây có giá trị và chăm sóc đầy đủ còn hơn trồng 100 cây và để chết đi 60 cây do thiếu chuẩn bị, thiếu chăm bón. 10 cây có thể chiếm 4m² trong vườn, được bảo vệ tốt, bón phân và tưới có thể triển khai ở vùng I, II của hệ thống.

Có kế hoạch hạt nhân nhỏ bao giờ cũng liên quan đến một kế hoạch lớn hơn. Đó là những đồ án xây dựng cho vùng quanh nhà, vườn cây ăn quả và sân thả gà. Điều quan trọng là : phát triển đầy đủ các kế hoạch hạt nhân trước khi tiếp tục mở rộng. Hạt nhân có thể là một cụm cây lớn tiền đạo, đơn giản, không yêu cầu chăm sóc liên tục, nhưng đất phải chuẩn bị kỹ khi trồng cây, và trồng xong phải tưới nếu cần. Hoặc có thể là những khu vực được trồng trọt hoàn chỉnh, được rào giậu tủ rác phủ đất, vườn được tưới, hệ thống sản xuất cỏ cắt phơi khô, hay bờ hồ ao. Để tiết kiệm năng lượng và nước, không cho cỏ lấn, khu vực phát triển phải được trồng cây đông đặc, mặc dù về sau có thể cần phải tỉa bớt. Mặc dù phương pháp này lúc đầu đòi hỏi nhiều thời gian chăm sóc và năng lượng, nhưng về lâu dài có lợi, hạn chế cây bị chết và duy trì dễ dàng.

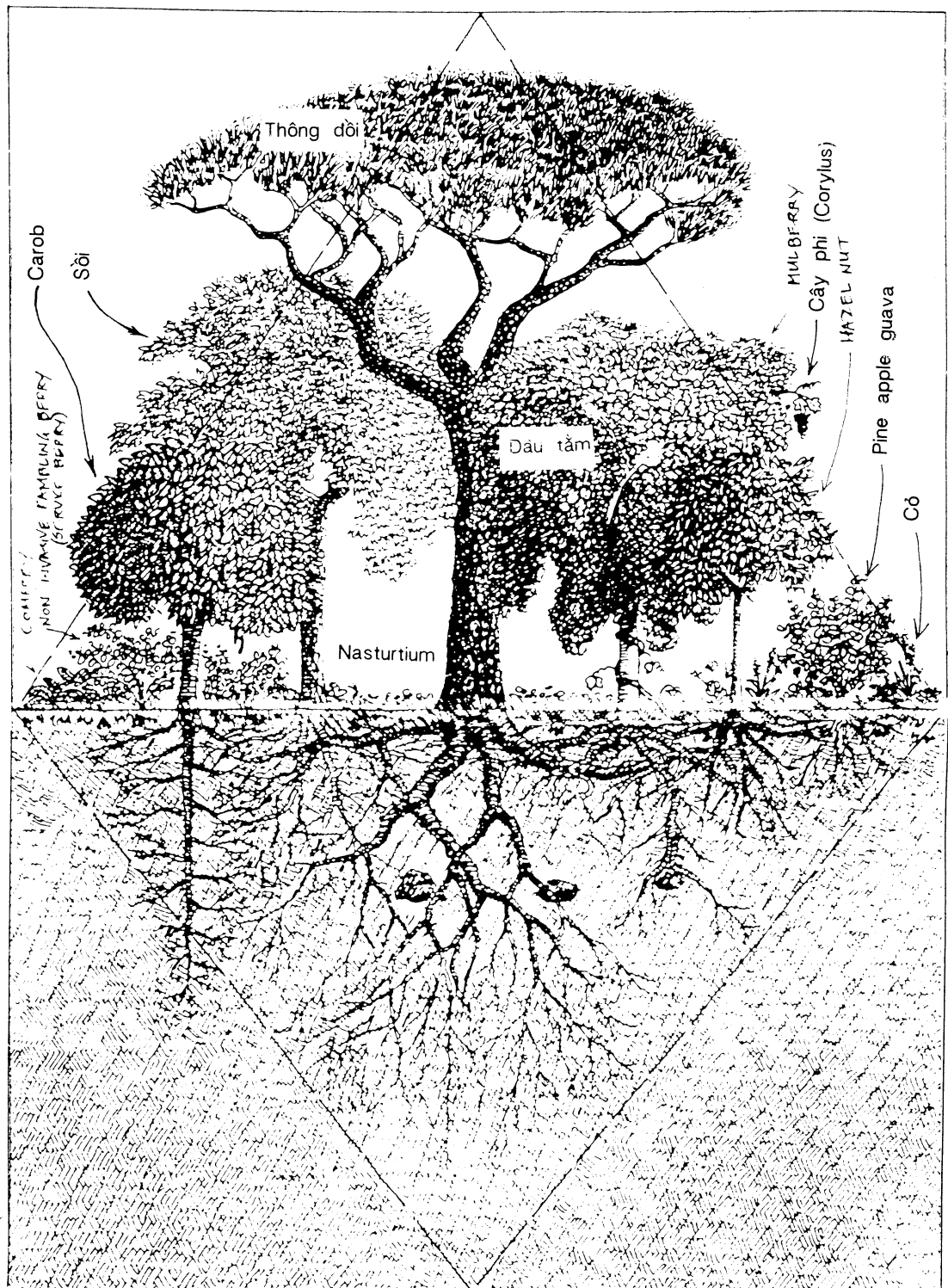
TẠO CÁC CỤM CÂY NHIỀU TẦNG TÁN

Trong mỗi hệ sinh thái khác nhau, các loài cây khác nhau có những tầng tán cao thấp khác nhau trên mặt đất, và bộ rễ cũng ăn xuống các độ sâu khác nhau dưới mặt đất.

Cây cần ánh sáng để tăng trưởng. Vì vậy, trong một khu rừng những cây trưởng thành có tán cao ở tầng cao nhất, tầng dưới là những cây nhận được ánh sáng hạn chế, tầng bụi nhận được ánh sáng còn lại chiếu xuống, và nếu còn lại chút ánh sáng nào chiếu xuống mặt đất thì có một thảm cỏ thưa (Hình 1.9).

Ta có thể phỏng theo cấu trúc rừng để trồng trong vườn trồng, xen kẽ những loài cây cao, thấp, cây leo và cỏ, tùy theo tính năng của loài cây về chiều cao, mức độ chịu bóng, và nhu cầu nước. Ví dụ : trên mảnh đất có đủ độ phì và đủ độ ẩm ta có thể xây dựng ngay hệ thống. Với loại cây cao đỉnh (cây ăn quả sống lâu năm như cây óc chó (Walnut), cây bồ đề (Pecan) ; cây ăn quả nhỏ thời gian sinh trưởng ngắn hơn (đào, mận), cây họ đậu mọc nhanh giữ đất (cây keo)) cung cấp lá làm rác tủ đất, che bóng và cố định đạm cho đất ; cây lưu niên chống tàn chống cỏ và tủ đất ; các loài dâu rừng, loài đậu, bí ngô. Khoảng cách giữa các cây phụ thuộc nhu cầu về ánh sáng và độ ẩm của cây. Đất khô phải trồng khoảng cách rộng : ở những vùng nóng ẩm cây có thể trồng mật độ cao. Ở vùng khí hậu mát mẻ, cần mở rộng khoảng cách để ánh sáng có thể lọt xuống tầng đất thấp và giải quyết tình trạng thiếu nhiệt trong mùa quả chín. Ở nhiều vườn cây ăn quả ôn đới, và cả ở vườn cây trong môi trường nóng ẩm, phải để cho không khí lưu thông trong vườn, giảm khả năng phát triển bệnh nấm khi xảy ra mưa trái vụ.

Dứa Oải



Hình 1.9. Trồng các loài cây nhiều tầng tán khác nhau trên đất tốt đủ độ ẩm, cây tán cao, tán trung bình, tán thấp, có cùng cung chia chất dinh dưỡng, ánh sáng và nước

KẾ HOẠCH BỐ TRÍ THỜI GIAN TRỒNG TỈA

Người Anh đã sáng tạo một chu kỳ luân canh dài hạn thường là 7 năm. Sau khi đã chăn thả bò trên đồng cỏ vài năm, đồng cỏ được cày bừa để trồng một cây thức ăn gia súc yêu cầu được bón nhiều chất dinh dưỡng (như cỏ Mèdi) (1). Sau vụ cỏ Mèdi, đất được trồng một vụ cây cốc, sau cây cốc được trồng cây có củ. Năm cuối cùng đất được bỏ hóa để phục hồi độ phì... Chế độ canh tác có cơ sở vững vàng, nhưng chu kỳ luân canh quá dài. Manasobu Fukuoka, nhà chiến lược bậc thầy của chiến lược trồng xen trồng gối, đã tính đến kế hoạch bố trí thời gian trồng tỉa có lợi nhất. Ông không để đất bỏ hóa, vì ông không bao giờ thu hoạch một bộ phận lớn sản phẩm trên đất trồng. Ông gieo trồng cây họ đậu, nuôi vịt, nuôi ếch. Ông để gia súc trong vườn trong một thời gian, không có địa điểm riêng cho vật nuôi, địa điểm riêng cho một cây trồng. Ông gieo trồng nhiều loài cây trong cùng một thời điểm. Ông còn gieo gối kế tiếp nhiều loài cây. Trước khi loài cây thứ nhất đã được thu hoạch hết, vụ thu hoạch thứ hai đã bắt đầu.

Ta cũng có thể ứng dụng một mô hình tương tự : trồng những cây ăn quả non, các loại cỏ, cây bụi, cây chắn gió làm cây chiếm đất ; và đồng thời có thể trồng các luống cây hàng năm... Dù sao cây hàng năm cũng đã bị cây bụi lưu niên và cây thân gỗ che bóng, trong 20 năm cây và bụi sẽ che hết diện tích. Nhưng trong khi đó, ta cũng được thu hoạch sản phẩm cây hàng năm trong nhiều năm và các phế liệu của cây hàng năm dùng làm phân xanh. Đáng lẽ phải đợi trong một thời gian 6-20 năm để được thu hoạch trái cây, thì bắt đầu từ tháng thứ 5-6 ta đã được thu hoạch cây hàng năm.

1.9. GIA TỐC DIỄN THỂ VÀ TIẾN HÓA

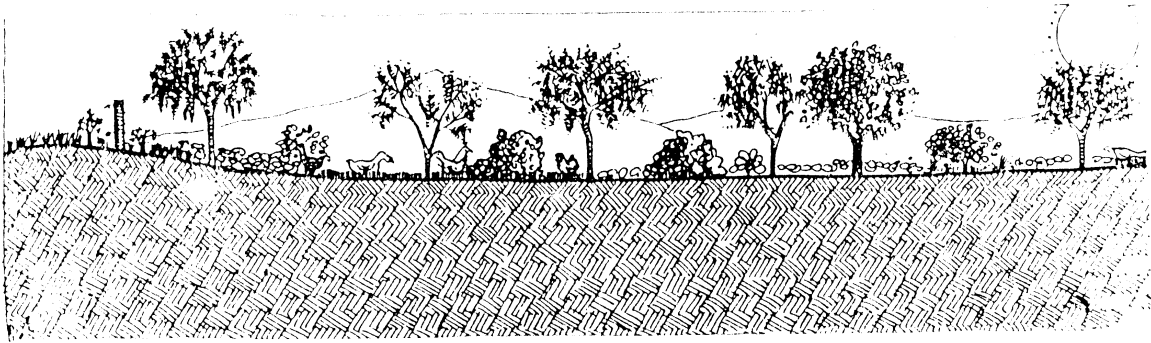
Các hệ thống sinh thái tự nhiên phát triển và biến đổi qua một thời gian tạo nên một chuỗi kế tiếp các loài thực vật và động vật khác nhau. Ví dụ : một đồng cỏ bỏ không chăn thả sẽ lần lượt bị những thảm cỏ và cây dại mọc chiếm đất. Cuối cùng những loài cây cao đỉnh, thích hợp điều kiện đất đai khí hậu, chiếm ưu thế. Mỗi giai đoạn tạo ra điều kiện tối ưu cho giai đoạn nối tiếp.

Loài cây tiên phong chiếm đất phải cố định đạm làm cho đất tơi xốp, ổn định đất có độ dốc cao, hút độ ẩm dư thừa, là nơi trú ngụ cho động vật. Cây tiên phong cải thiện và tạo ra môi trường thuận lợi cho những loài kế tiếp ở giai đoạn sau (Hình 1.10).

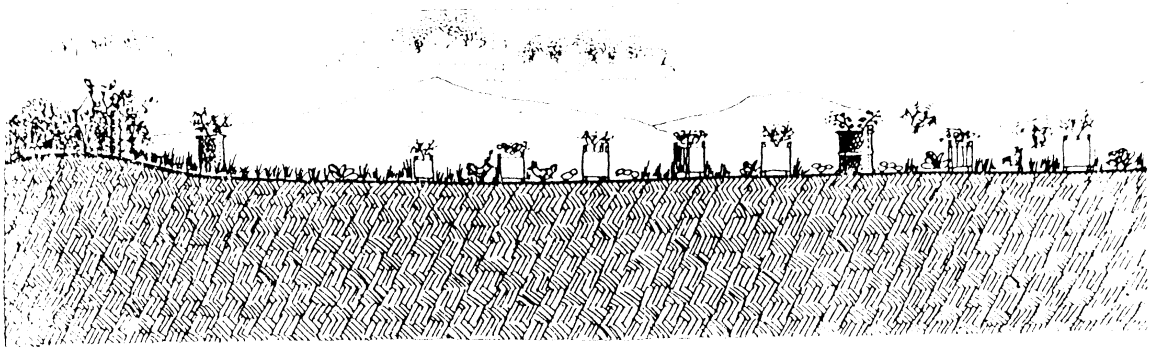
Trong nền nông nghiệp hiện nay, đối với cây trồng được giữ ở độ cao của cỏ (rau, cây ăn hạt, cây họ đậu, đồng cỏ chăn thả) năng lượng được sử dụng để cắt, làm cỏ, xáo xới, kể cả để đốt. Điều đó có nghĩa là ta luôn luôn đẩy lùi hệ thống, bỏ công sức và năng lượng để ngăn cản sự diễn thể phát triển tự nhiên.

(1) *Medicago sativa*, cây thân thảo, họ đậu cánh bướm được trồng làm đồng cỏ chăn nuôi và làm tốt đất, là cây thức ăn gia súc truyền thống vùng Địa Trung Hải (N.D)

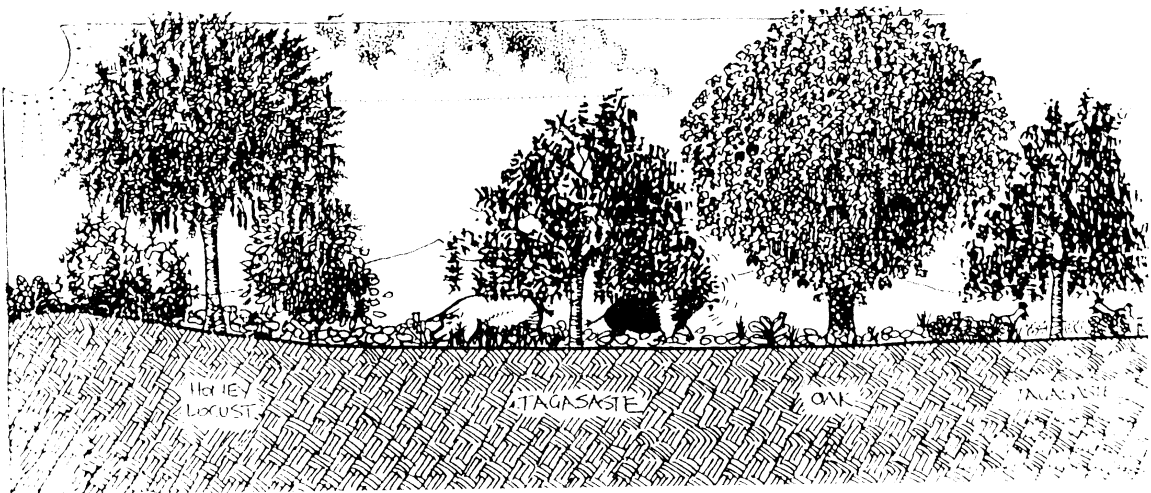
A. Sơ đồ thiết kế : diện tích được rào giậu, một hỗn hợp các loài cây được bảo vệ chống các loài ăn cỏ. Chỉ có ngô, vừng và một vài lô của một số cây hàng năm được thu hoạch.



B. Hệ thống trở thành vũng vàng, cây khỏe ; thỉnh thoảng gà được thả vào kiếm ăn



C. Hệ thống - tiến tới cung cấp thức ăn cho gia súc, gỗ củi và sản phẩm chăn nuôi, tự sản xuất phân bón và rác từ. Hệ thống tiến tới giai đoạn hoàn thành, cần được quản lý, không cần đầu tư năng lượng, và cung cấp nhiều sản phẩm hàng hóa.



Hình 1.10. Quá trình tiến hóa của một hệ thống được thiết lập

Đáng lẽ ngăn cản quá trình đó, ta có thể hướng dẫn và tăng cường quá trình để thiết lập những loài cây cao đỉnh của chúng ta trong một thời gian ngắn hơn, bằng cách :

Sử dụng cây đã mọc, thường là một thảm cỏ, để tạo độ phì cho đất. Cỏ mềm có thể phủ một lớp hoặc băm nhỏ từ quanh gốc cây khác. Cây bụi lưu niên thân gỗ băm nhỏ từ đất có thể tạo ra tầng mùn và được từ cho cây rừng. Rễ cây có thể đánh bở ; nhưng rễ cỏ hàng năm được xới lên, mầm cỏ có độ ẩm phát triển nhanh.

Nhập nội những giống cây có khả năng tồn tại trong điều kiện môi trường và tạo độ phì cho đất. Tùy theo loại đất phải khai thác (đất bị xói mòn, đất chua mặn, đất sinh lầy, đất bạc màu, đất kiềm, đất chua, đất sét, đất cát) ta có thể trồng các loài cây họ đậu hàng năm hay lâu năm thích nghi với địa phương (làm phân xanh, sản xuất nguyên liệu từ, và trồng những loài cây bụi lâu năm có khả năng tồn tại phát triển ở địa phương). Ta phải đợi một thời gian mới có thể trồng những cây cao đỉnh khi điều kiện đất đai đã được cải thiện.

Có kế hoạch nâng cao tỷ lệ chất hữu cơ trong đất bằng phương pháp từ đất, trồng cây phân xanh, dùng phân xanh ủ, và nhiều loại phân để thay đổi môi trường đất. Với phương pháp này, ta có thể trồng sớm hơn hoặc, kết hợp với các biện pháp kể trên, có thể trồng những hạt giống cây cao đỉnh ở ngoài lề khu vực nếu được chăm sóc tốt.

Dùng những loại cây truyền thống có ích (cỏ, cây tiên phong chiếm đất, các loài cây cao đỉnh) thay thế những cây tự nhiên sẵn có không có ích. Ví dụ : cây camfrey ⁽¹⁾ mọc nhanh hơn cỏ, có thể phủ kín diện tích và cho thu hoạch ngay năm đầu.

1.10. TÍNH ĐA DẠNG

Trong tác phẩm của mình "Cây cối, con người, và sự sống" (Plants, Men and Life), Edgar Andersen mô tả những vườn cây ăn quả tập trung quanh nhà ở Trung Mỹ. Cạnh nhà và quanh nhà là một vườn cây ăn quả dày đặc khoảng 20m². Có nhiều loài cây ăn quả (cam, măng cầu, hồng xiêm, xoài, bơ) và một lùm cây cà phê ở dưới bóng cây to. Có một hai giống sắn trồng ở rìa các hàng cây to. Những cụm chuối, ngô và đậu, trồng thành cụm hay thành hàng. Cây leo và cây bò : bí, mướp, củ cải, các cây trong họ bầu bí leo lên mái nhà, bò lên xà nóc, leo lên cây cao hoặc cuốn vào hàng rào. Làm đẹp cả khu vườn là các loài hoa cỏ quý (thược dược, layon, hồng leo, măng tây, chuối hoa, hạt rau giền).

Andersen đối lập quan niệm ngang hàng thẳng lối trật tự rành mạch của người Âu chia cắt sự vật thành từng phần riêng biệt với quan điểm đa canh phù

(1) Camfrey : cây hàng năm, họ Từ thảo (Borraginacea) - trong đó có cây vôi voi. Hoa xanh, lá có lông ráp (N.D)

hợp với thiên nhiên, lợi cho sản xuất của vùng nhiệt đới. Hình thức trật tự mà Andersen mô tả là một kiểu trật tự bán tự nhiên thể hiện quan hệ hợp lý giữa các cây mà không phải phân chia các cây thành từng nhóm riêng biệt.

Thật khó phân biệt được ranh giới của vườn cây ăn quả, nhà ở, cánh đồng, nhà cửa, nơi trồng cây hàng năm, trồng cây lâu năm ; từ đâu mà công việc trồng tỉa đã mở đường phát triển cho các hệ thống tự nhiên.

Đối với một người quan sát, tình hình đó hiện ra như một hệ thống không trật tự, hỗn độn. Tuy vậy, ta không nên nhầm lẫn trật tự với ngăn nắp. Ngăn nắp là cách biệt các loài cây và tạo thêm công việc (và có thể tạo ra dịch bệnh) ; còn trật tự là hòa nhập giảm bớt công việc và ngăn ngừa sâu bệnh phá hoại. Các vườn ở Châu Âu rất ngăn nắp, nhưng vận hành rối loạn và đem lại năng suất thấp. Sáng tạo ít khi đi đôi với ngăn nắp. Ta có thể nói rằng ngăn nắp là tính chất của một hoạt động cường bách thay thế cho hoạt động sáng tạo suy nghĩ.

Mặc dầu đối với một loại cây nào đó năng suất trong hệ thống độc canh có thể cao hơn, nhưng năng suất tổng số của các hoa màu trong hệ thống nông nghiệp bền vững vẫn cao hơn. Trong hệ thống độc canh, một héc-ta rau cho sản lượng rau trong suốt năm. Trong hệ thống nông nghiệp bền vững rau chỉ là một phần nhỏ trong tổng sản lượng trái cây, cây có dầu, gỗ, củi đun, các loại hạt, thịt động vật, gà, cá.

Về yêu cầu tự túc, một gia đình được cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng (quả, rau, protein và chất khoáng). Về mặt kinh tế có nhiều loại sản phẩm được bán ra, gia đình nông dân tránh được những biến động của thị trường, thất bát do sâu bệnh và khí hậu, nếu gặp năm thật bò xuống giá, bà con nông dân sẽ giữ đàn bò lại đợi thời cơ thuận lợi mà chỉ đem bán củi đun, trái cây, hạt cốc. Nếu sương giá làm rụng quả thì cũng đã có sản phẩm khác để ăn hoặc bán.

Mục đích của chúng ta là phân phối sản phẩm thu hoạch trong thời gian để mùa nào cũng sẵn có sản phẩm tiêu dùng. Mục đích đó có thể đạt được bằng nhiều cách :

- Chọn một tập đoàn giống chín sớm, chín vụ, chín muộn.
- Trồng cùng một giống với kỹ thuật khác nhau để cây chín sớm, chín muộn khác nhau
 - Chọn những giống có vụ thu hoạch kéo dài
 - Tăng cường tính đa dạng và tính kiêm dụng của các loài trong hệ thống để lá, quả, hạt, rễ đều là sản phẩm thu hoạch.
 - Sử dụng những loài cây có thể tự dự trữ sản phẩm trong thời gian dài như các loại củ - hạt cứng - quả - rễ thân, để thu hoạch khi cần.
 - Áp dụng các kỹ thuật bảo quản : phơi khô, cất giữ.
 - Trao đổi buôn bán trong và giữa các cộng đồng ; hoặc mua đất ở những vĩ tuyến và độ cao khác nhau.

Tính đa dạng thường được liên hệ với tính ổn định của nông nghiệp bền vững. Tuy vậy tính ổn định chỉ thực hiện được giữa các loài có thể hợp tác được với nhau, hay giữa các loài không gây hại cho nhau. Không phải chỉ đơn giản là công việc trồng hoặc nuôi một số cây con trong hệ thống theo ý muốn của mình ; vì chúng có thể cạnh tranh nhau về ánh sáng, nước, và chất dinh dưỡng. Một số loài cây, như cây óc chó và cây bạch đàn, qua bộ rễ tiết ra những chất hóa học ức chế sự sinh trưởng của cây kia. Có loài cây là nơi trú ẩn qua đông cho các loài sâu bệnh hại. Ngựa và bò cùng chăn thả trên đồng cỏ có thể làm hỏng cánh đồng. Cây lớn che ánh sáng của các cây lương thực ăn hạt. Dê thả vào vườn cây ăn quả sẽ gặm vỏ cây. Như vậy, nếu muốn đưa những yếu tố đó vào trong một hệ thống, cần chú ý trồng những loài cây cách ly hoặc tạo những cấu trúc giữa các yếu tố gây hại.

Tầm quan trọng của tính đa dạng không nhất thiết là ở số lượng các yếu tố trong một hệ thống mà chính là số lượng các liên hệ chức năng giữa các yếu tố đó. Không phải là số lượng vật thể, mà là số lượng các phương thức và các vật thể có tác dụng lẫn nhau.

Điều chúng ta tìm kiếm là một "phường" các yếu tố (cây, con, cấu trúc) cùng nhau vận hành một cách hòa hợp.

PHƯỜNG

Phường được tạo ra bởi một liên kết nhiều loài hội tụ quanh một yếu tố trung tâm (cây hoặc con). Tập hợp đó hoạt động liên quan với yếu tố, nhằm bảo vệ các yếu tố, làm giảm những tác động xấu của môi trường.

Từ lâu chúng ta đã công nhận tác động của "cây bạn" trong vườn và ảnh hưởng tương tác có lợi trong phương pháp trồng hỗn hợp cùng nhiều loài cây. Do đó, khái niệm phường cây dựa vào thành phần các loài cây và cách sắp xếp các loài cây đem lại lợi ích cho nhau (hay ít nhất cũng không gây ảnh hưởng xấu cho nhau).

Các mặt lợi là :

- *Giảm sự cạnh tranh về bộ rễ* : Sự cạnh tranh gây ra bởi bộ rễ của cỏ hòa thảo có sức lấn chiếm. Hầu như tất cả các cây ăn quả thân gỗ phát triển tốt ở đất được phủ một thảm cây hàng năm không phải là hòa thảo. Ví dụ : cây vôi voi vẫn để cho rễ cây ăn quả ăn trên mặt đất, ngoài ra còn sản xuất nguyên liệu phủ đất, và đến mùa đông khi cây tàn lại cung cấp thức ăn cho giun đất, tăng độ phì cho đất vườn. Thủy tiên hoa vàng giâm dõ vào mùa xuân lụi vào mùa hạ, không cạnh tranh nước với cây trong mùa hè hanh khô (ở Ostrâlia - BT).

- *Tạo giàn che* chống sương giá, chống sức nắng mặt trời, và gió khô.

Ví dụ : rìa và hàng trồng cây hoặc cây bụi vững khỏe có thể chắn gió mạnh và những cây bóng mát trồng rải rác trong vườn có thể che nắng cho cà phê, ca cao.

- *Cung cấp chất dinh dưỡng* ở dạng cây họ đậu hàng năm, cây bụi hay lâu năm.

- *Hỗ trợ công việc phòng trừ sâu bệnh* : cung cấp hóa chất chống sâu bệnh (cây Tagetes marigold Bộ Cúc) đốt xông đất trừ được một số dòng tuyến trùng, làm nơi trú ẩn cho nhiều loài sâu ăn mồi (như các loài cây hoa tán, cà rốt, thìa là), hoặc sử dụng các động vật bới đất tìm sâu như gà.

Trong vấn đề trừ sâu bệnh ở vườn rau, vườn cây ăn quả hay trên đồng trồng hoa màu, cây có thể tác động hỗ tương tích cực hoặc tiêu cực. Trong phương pháp gieo trồng hỗn hợp nhiều loài, quan trọng nhất là tương tác và chức năng phòng trừ sâu bệnh giữa các loài liên quan.

Những chức năng quan trọng kể trên được cây thân gỗ, cây bụi, dây leo, hoa thực hiện. Vì vậy, người nông dân nào chủ ý quan sát chọn lọc trong các loại cây mọc ở hàng rào cũng có khả năng phát hiện ra khả năng thực tế phòng trừ sâu bệnh. Nếu chúng có một hệ thống với nhiều loài cây, nhiều loại môi trường và tiểu khí hậu, thì ta có nhiều cơ hội để phòng trừ thiệt hại về sâu bệnh. Các loài cây trồng rải rác xen kẽ làm cho sâu bệnh hại không thể dễ dàng nhanh chóng lan truyền từ cây nọ sang cây kia để kiếm ăn. Khi dịch bệnh phá hoại một cây, các loài sâu ăn mồi coi đó là một nguồn tập trung thức ăn và chúng sẽ tụ tập lại để kiếm ăn. Trong trường hợp độc canh, thức ăn cho sâu hại được tập trung. Trong trường hợp đa canh, chính sâu hại là nguồn thức ăn tập trung cho sâu ăn mồi.

1.11. TÁC DỤNG RÌA

Rìa là khoảng diện tích giữa hai môi trường : đó là diện tích giữa mặt nước và không khí, là vùng đất hạt nhỏ tiếp xúc với nước, là đường biên giữa đất và nước biển, là khoảng đất giữa rừng và đồng cỏ, đất cây bụi mọc. Rìa là diện tích giữa vùng có sương giá và vùng không có sương giá trên sườn đồi. Rìa là ranh giới của một bãi hoang mạc. Khi nào ranh giới giữa các loài, khí hậu, đất, độ dốc khác nhau, hoặc các điều kiện tự nhiên hoặc nhân tạo, tiếp giáp nhau là có rìa.

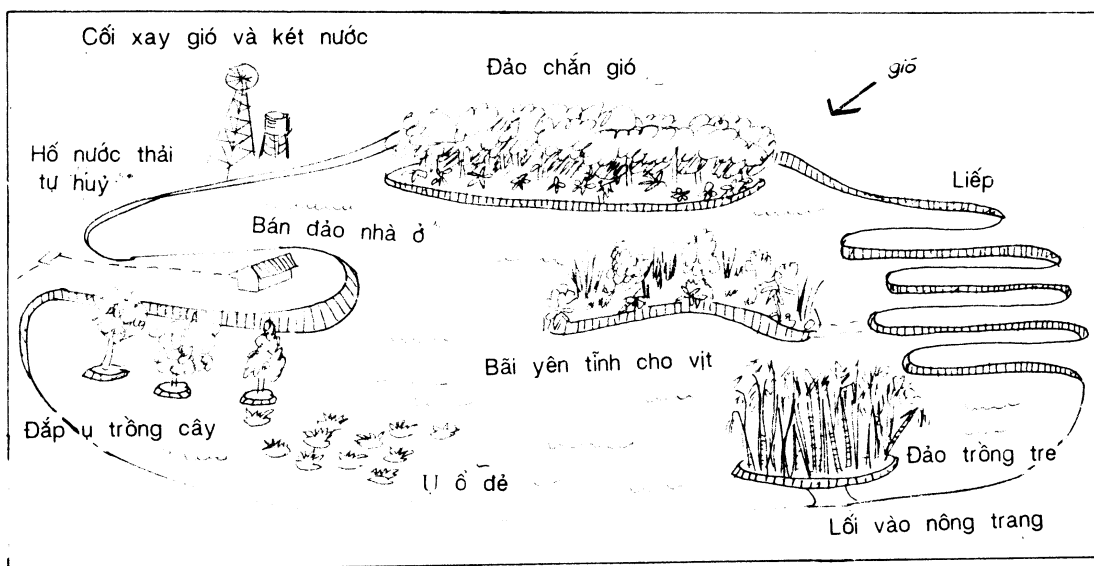
Rìa là nơi có điều kiện sinh thái biến đổi (đất/nước, rừng/đồng cỏ, cửa sông/biển, đồng màu và vườn cây ăn quả). Tài nguyên của cả hai hệ thống đều có thể được sử dụng. Ngoài ra, rìa thường có những loài đặc biệt, duy nhất. Trong thiên nhiên, khu vực sinh thái đá ngầm san hô (rìa giữa san hô và đại dương) nằm trong một số hệ thống có khả năng cao nhất trên thế giới, cũng như rừng được (đất/biển tiếp giáp).

Khó có những khu vực định cư truyền thống bền vững mà không có những diện tích tiếp giáp với hai chế độ kinh tế tự nhiên. Nơi này là diện tích giữa chân đồi - rừng và đồng bằng ; nơi kia là rìa giữa đồng bằng và đầm lầy, đất và cửa sông, hoặc những tổ hợp tương tự. Một phong cảnh có một tổ hợp rìa phong phú vừa đẹp mắt vừa có nhiều lợi ích, điều đó có thể coi là cơ sở của nghệ thuật

thiết kế cảnh quan và chắc chắn là : rìa tăng thì khả năng sản xuất của phong cảnh cũng tăng.

Dựng nhà định cư ở đồng bằng cũng có mặt "lợi" của đồng bằng, nhưng dân cư sẽ gặp khó khăn khi nhiên liệu dùng cho vận chuyển đã cạn kiệt, và họ bị phụ thuộc vào môi trường tự nhiên rất hạn hẹp để giải quyết nhiều mặt nhu cầu. Định cư vững bền và thành công bao giờ cũng cần dựa vào tài nguyên của ít nhất là hai môi trường. Định cư mà không lo bảo dưỡng các nguồn lợi tự nhiên - như phá quang rừng và đánh bắt cạn kiệt thủy sản ở cửa sông - nhất định sẽ bị phá sản và tan vỡ.

Ta có thể hoặc tìm địa điểm xây dựng nhà ở và định cư để có thể sử dụng được tài nguyên của hai (hoặc nhiều hơn) hệ sinh thái ; hoặc tăng cường tính phong phú đa dạng của cơ sở. Nếu ở nơi xa nước, ta có thể đào ao, hoặc đắp đập giữ nước ; nếu ta đã xây dựng cơ sở ở đất bằng phẳng, ta có thể dùng máy đắp nền hoặc xây kè, nếu không có rừng phải trồng một vườn cây thân gỗ. Ngay trong phạm vi một trang trại lớn, ta có thể xây dựng những yếu tố nhỏ để tạo ra rìa. Ví dụ : một thổ ao chỉ có thể có một chiều sâu một hình dạng (với một nền sinh thái đơn giản) ; hoặc ta có thể xây dựng hồ ao với nhiều độ sâu, nhiều hình dạng khác nhau và tạo ra những cù lao, ta có thể trồng cối (nguyên liệu đan lát) hoa súng trắng và củ ấu, trong hồ cũ đủ loài cá ăn sâu, ăn nông, và cù lao là nơi trú ngụ của nhiều loài chim (Hình 1.11).



Hình 1.11. Sử dụng băng đất và cù lao, cung cấp nhiều loại rìa (ô sinh thái) cho cây, động vật và người

Rìa có thể định nghĩa là đường hàng rào, bờ hồ, đường vào, khu vực giữa nhà ở và đường xe, lối đi quanh vườn, sân cao, một diện tích được xây dựng một kiến trúc (hàng rào, nhà ở, sân gà, lối vào, một hàng cây chắn gió, giàn cây). Trong định canh, rìa cũng quan trọng trong việc xác định duy trì một khu vực trong một hệ thống đã thiết kế.

Chỉ có xác định cụ thể rìa chung quanh một diện tích đất ta mới có thể tiến hành kiểm tra được. Nếu không thăm tra hàng rào quanh vườn bằng cách trồng một hàng rào trần áp bảo vệ bằng cây cỏ, thì các yếu tố từ bên ngoài (loài vật, cây) sẽ thâm nhập xâm lấn vườn.

Vậy ta bàn về một khái niệm khác về rìa, liên quan đến sinh học hay mô hình của rìa. Ta hãy nghĩ đến bố cục của bộ não hoặc ruột của con người. Có hàng mét vật liệu đựng trong một khối lượng rất nhỏ, và có biết bao nhiêu rìa và chức năng của rìa bằng cách thao tác vào hình dáng của rìa. Một rìa cong có nhiều lợi ích hơn một rìa thẳng nhất là cong theo đường xoáy ốc. Rìa lượn theo làn sóng có ích hơn, vì tiếp xúc với nhiều đất. Ụ hoặc luống có nhiều rìa ; nhiều cây có thể trồng theo vòng xoáy ốc xung quanh một ụ, đặc biệt ở những vườn nhỏ diện tích bị hạn chế . Vì vậy hình dạng của rìa là một vấn đề nên nghiên cứu.

Hình xoắn ốc

Khi chúng ta lên luống vườn, ta thường căng dây cho thẳng và cuốc bỏ những cây ở ngoài luống, và nếu mặt đất gồ ghề thì san cho phẳng. nhưng nếu đất cao vát lên hoặc đầm sâu xuống : Hình xoắn ốc là một loại hình có hiệu quả, bố trí trồng được nhiều cây trên một khoảng đất hẹp. Vườn các loài cây thảo theo hình xoắn ốc (Hình 4.1)- chính là mô hình đó. Mặt đất nền chỉ rộng 1,6m. Cây được trồng theo hình xoắn ốc từ thấp lên cao, cây được bố trí theo nhu cầu sinh lý : cây ưa nắng hướng về phía mặt trời, cây chịu bóng trồng ở phía bên kia. Với một công tác chuyển dịch, ta có động không gian, tạo ra nhiều dạng tiểu khí hậu phong phú, tăng rìa tăng năng suất ; và khoảng vườn hình xoắn ốc cảnh quan không tẻ nhạt như một mảnh vườn bằng phẳng.

Hình thủy

Tôi thường ở bên bờ biển, cây trồng bị gió làm thui. Tuy vậy, rìa đường, tôi có một đám rau có gai (*Lycium ferrocissimum*) ; một hôm tôi cắt bỏ, chỉ để lại nguyên vẹn những cây ở chu vi để chống gió và chống bò lan. Nay tôi có một loại tiểu khí hậu ; những khu vực ẩm áp, những diện tích có gió lạnh thổi, những khu vực được che bóng, khô hoặc ướt. Và tôi cũng có nhiều rìa để trồng trọt : tôi trồng cây ăn quả, quanh gốc phủ các thân thảo, cúc vạn thọ. Cây được dẫn nước tưới.

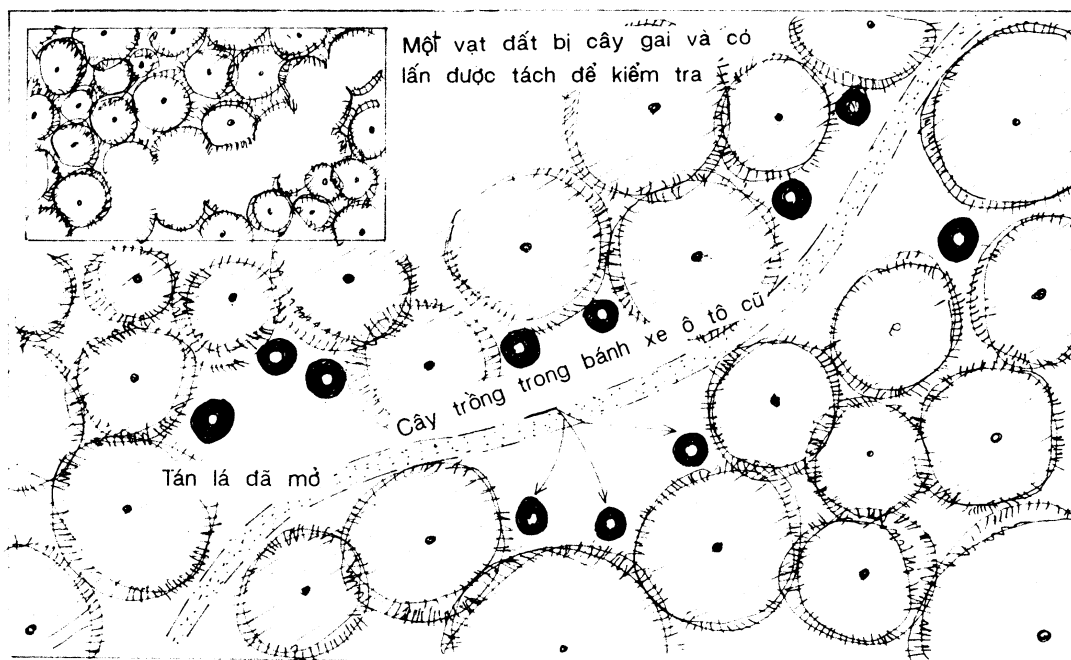
Hình thủy (thủy to, hay nhỏ) cung cấp nhiều rìa hơn một hàng thẳng. (Hình 1.13), và cho nhiều sản lượng hơn. Ao hình tròn bên trái có diện tích bằng ao hình thủy bên phải, ao bên phải cho sản lượng gấp đôi vì có nhiều rìa đất/nước.

Liếp

Hệ thống đào mương lên liếp được áp dụng ở Mêhicô và Thái Lan, ⁽¹⁾ (Hình 1.14) : Mô hình mương liếp có sức sản xuất rất cao. Cây trồng trên liếp luôn luôn

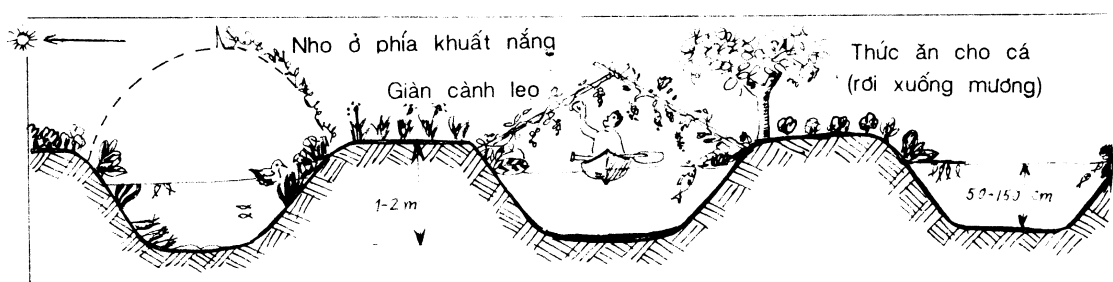
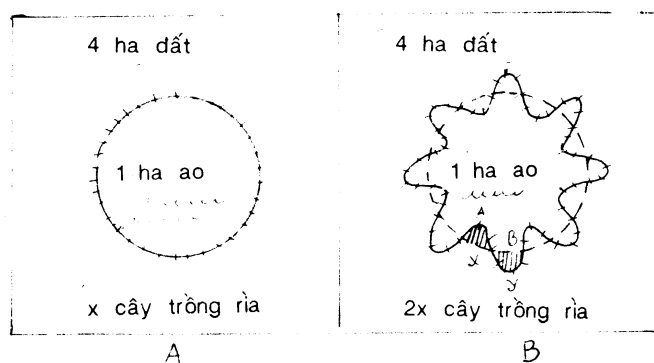
Hệ thống này là một mô hình truyền thống phổ cập ở Đồng bằng sông Cửu Long. Một vườn Đồng bằng sông Cửu Long đều trồng cây trên liếp đào mương (N.D)

có nước ở mương, cá ở mương sử dụng cây viền quanh liếp, phân và mùn ở đáy mương được mức lên bón cho cây trên liếp.

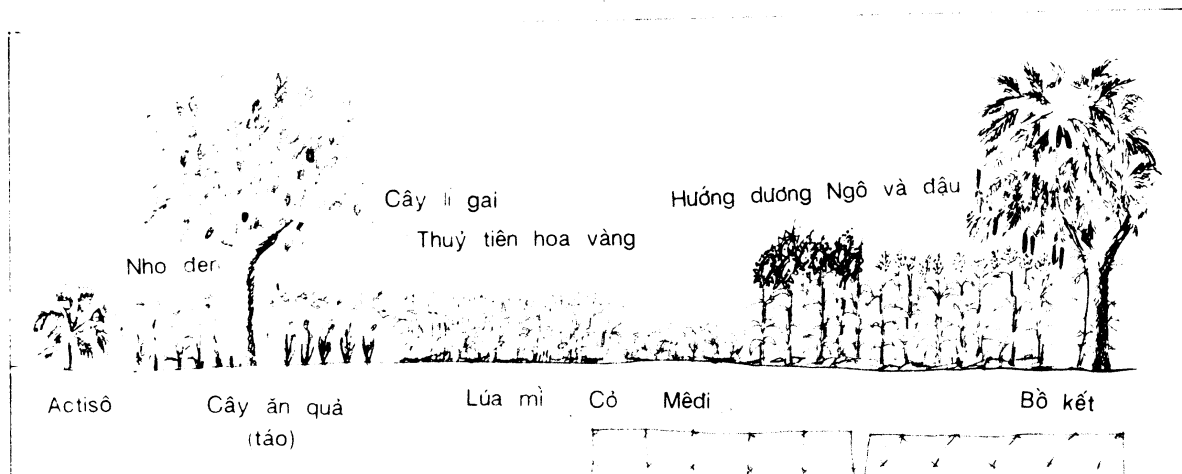


Hình 1.12. Mô hình thủy cắt trong một diện tích lớn có cây gai mọc để bảo vệ cây trồng chống súc vật gặm và bảo vệ chống gió thổi ở bờ biển. Lớp xe ô tô cũ quanh gốc cây bảo vệ chống súc vật và thỏ. Một đường ống tưới nhỏ giọt tưới cho cây vườn.

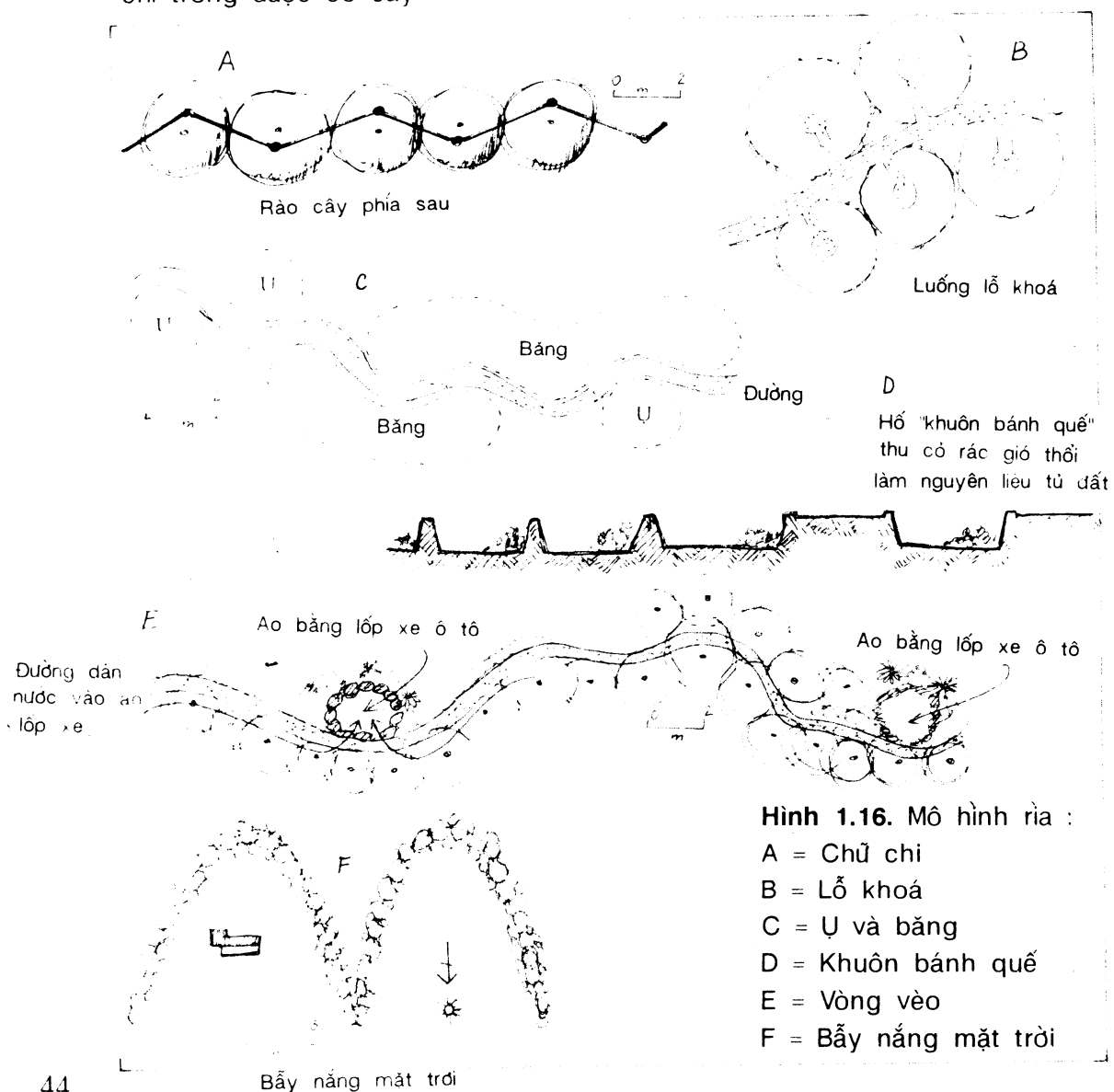
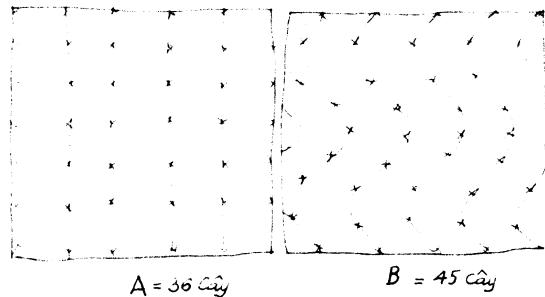
Hình 1.13. Không thay đổi diện tích đất và diện tích ao, ta có thể tăng gấp đôi số cây trồng rìa tiếp xúc nước/đất



Hình 1.14. Mương và liếp là hệ thống có sức sản xuất cao



Hình 1.15. Rìa : trồng tía ở một vườn cây ăn quả và trên đồng màu. Mảnh đất A và B có diện tích ngang nhau, khoảng cách giữa hai hàng và trên hàng cũng như nhau. Tuy vậy trên mảnh B trồng được 45 cây, trên mảnh A chỉ trồng được 36 cây



Hình 1.16. Mô hình rìa :

- A = Chữ chi
- B = Lỗ khoá
- C = Ụ và băng
- D = Khuôn bánh quế
- E = Vòng vèo
- F = Bẫy nắng mặt trời

Thu hoạch cây rìa :

Ở nhiều nơi trên thế giới lúa mì và cỏ mề đai trồng thành băng ở rìa. Ta có thể phát triển những hệ thống đa dạng hơn (Hình 1.15), với các băng cây lâu năm, cây họ đậu, cây cung cấp nguyên liệu ủ.

Ở các vùng nhiệt đới người ta có thể trồng những loài cây họ đậu lâu năm trên đường đi : Muồng, keo, rút đại vẩy để che bóng, làm tốt đất, cung cấp rác ủ.

Mô hình rìa theo hình chữ chi (hàng rào chữ chi chống gió khoẻ hơn hàng rào thẳng hàng).

Hình 1.16 giới thiệu một vài mô hình hàng rào. Ta cần chọn kiểu hàng rào thích hợp nhất đối với khí hậu, quy mô trang trại cảnh quan. Những cơ sở nhỏ có thể áp dụng những kiểu rào phức tạp ; ở những cơ sở quy mô to cần có những mô hình đơn giản để giảm công sửa sang chăm sóc.

1.12. NGUYÊN LÝ, THÁI ĐỘ

Những ý kiến nêu trên là những nguyên lý đối với môi trường và nông nghiệp bền vững. Nó liên quan đến địa điểm, hoặc môi trường, và đồ án thiết kế hiện tại. Dưới đây là những nguyên lý hướng dẫn, liên quan đến thái độ.

MỌI VIỆC ĐỀU HOẠT ĐỘNG THEO HAI CHIỀU

Mỗi tài nguyên có thể là có lợi hoặc có hại tùy theo cách sử dụng. Gió thịnh hành thổi từ biển vào là một bất thuận đối với sự phát triển của cây, nhưng ta có thể biến gió thành lợi thế bằng cách dựng một máy phát điện bằng sức gió, và đặt vườn cây vào một vòng đai cây chắn gió, hoặc xây dựng nhà kính.

Mặt hại có thể coi như một "vấn đề" phải giải quyết và ta có thể tiếp cận bằng một phương pháp tốn năng lượng để "thanh toán vấn đề" ; hoặc ta có thể nghĩ mọi sự vật là một tài nguyên xác thực : ta phải phấn đấu để tìm cách sử dụng tài nguyên đó. "Vấn đề" có thể là một vài cỏ dại khó trị, ví dụ cây hoa cúc lợn (Lantana camara ở miền nhiệt đới), một tảng đá lớn nằm ngay ở địa điểm xây nhà, hoặc thú rừng phá cây vườn ăn quả. Làm thế nào để biến những thứ đó thành những phần có ích của hệ thống ? Cây cúc lợn có thể cải tạo đất tốt, có thể dùng một cây dây leo, khoẻ để chụp lên cây cúc lợn hoặc có thể phát cây lấy nguyên liệu phủ đất.

Tảng đá có thể hòa nhập vào nhà làm tăng vẻ đẹp và tính nhiệt. Có thể bắt chim và thú để ăn.

NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG LÀ THU THẬP THÔNG TIN VÀ TRÍ TUỞNG TUỞNG SÂU

Nông nghiệp bền vững không phải là năng lượng và có nhiều vốn, đó là sự thu thập thông tin tích cực. Chính chất lượng tư duy và cách sử dụng thông tin

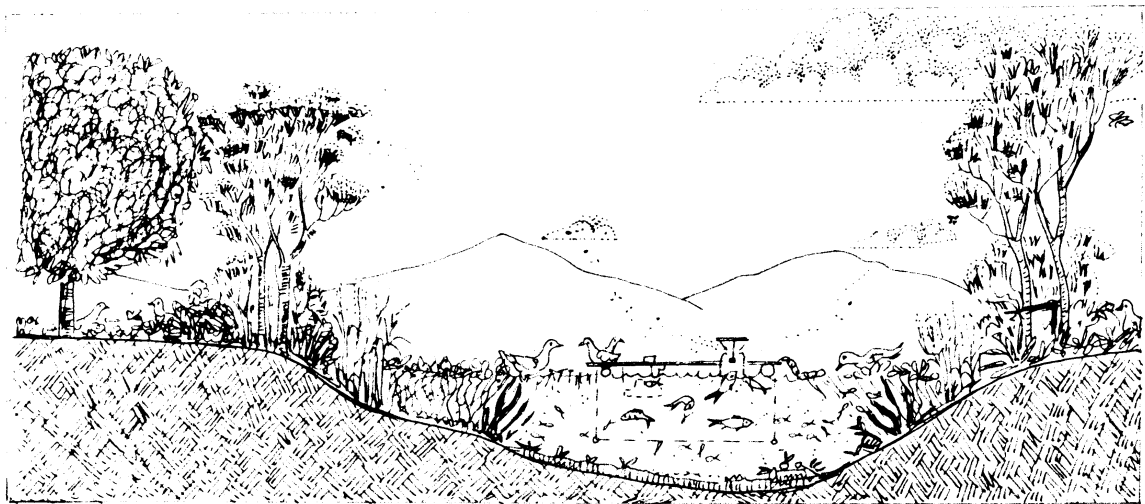
tạo ra năng suất, chứ không phải là quy mô và chất lượng của địa điểm. Chúng ta không chỉ sử dụng các tài nguyên vật chất, mà sử dụng khả năng tìm thông tin và xử lý thông tin.

Thông tin là vốn đầu tư để lưu trữ và linh hoạt, mà chúng ta thu gom trong cuộc sống. Đó là kinh nghiệm, kiến thức, tư duy, và khảo nghiệm của người đi trước chúng ta.

Nếu chúng ta dành thời giờ để đọc, quan sát thảo luận và suy nghĩ, chúng ta sẽ bắt đầu tư duy theo phong cách đa bộ môn và thiết kế những hệ thống tiết kiệm năng lượng có năng suất cao.

Năng suất hay sức sống mà ta rút ra được ở một địa điểm không bị hạn chế ở quy mô, mà do ta đã sử dụng như thế nào về ổ sinh thái riêng biệt. Không phải số lượng ổ sinh thái sẽ cho phép chúng ta trồng nuôi nhiều loài cây phù hợp với đồ ăn thiết kế. Ví dụ : Số lượng cặp chim bồ câu sống trên một vách đá phụ thuộc vào số lượng gờ của vách đá. Nếu ta muốn nuôi nhiều chim bồ câu, phải cung cấp nhiều gờ, làm chuồng chim đặt trong vườn. Ta phải quan sát thiên nhiên, để trau dồi kiến thức.

Nếu chúng ta có một cơ sở với nguồn năng lượng hữu hiệu (dùng phế phẩm của yếu tố này để đáp ứng nhu cầu của yếu tố kia), trồng tía hoàn tất và được bảo vệ tốt, vẫn có cách để làm cho hệ thống hoạt động tốt hơn, vẫn còn có những ổ sinh thái có thể sử dụng. Giới hạn duy nhất hạn chế việc tận dụng một tài nguyên trong một hệ thống là giới hạn thu thập thông tin và giới hạn tư tưởng của người chủ.



Chương II

ĐỒ ÁN XÂY DỰNG TỔNG QUÁT ĐỊA ĐIỂM

2.1. VÀO ĐỀ

Chương này tập trung vào đồ án tổng quát của địa điểm : phân tích tài nguyên, nghiên cứu các mặt hạn chế của địa hình, tiểu khí hậu, đất và nước : và địa điểm xây dựng nhà ở, lối đi, rào giậu, nhằm đạt lợi ích tối đa và tránh thiên tai như hoả hoạn và lũ lụt.

Xây dựng kế hoạch đề án là việc rất quan trọng. Kế hoạch tổng quát được xây dựng chu đáo sẽ tiết kiệm thời gian, tiền của và tránh được những việc làm không cần thiết.

Có nhiều cách để bắt đầu quá trình thiết kế đồ án, tùy theo tính chất và nhu cầu của mỗi người, ta có thể bắt đầu xác định cụ thể các mục tiêu, đi khảo sát các địa điểm đối chiếu với mục tiêu. Hoặc có thể nghiên cứu địa điểm nhận xét các đặc trưng (xấu và tốt), rồi từ đó đề ra các mục tiêu. Giữa hai câu hỏi "ta có thể làm cho mảnh đất này sản xuất ra những gì ?" và "mảnh đất này có thể sản xuất ra những gì ?" Câu thứ nhất có thể dẫn người ta khai thác toàn bộ mà không nghĩ đến hậu quả lâu dài ; câu thứ hai dẫn đến một hệ sinh thái vững bền được con người kiểm tra có ý thức.

Xác định mục tiêu và nhận rõ tiềm năng là hai công việc không thể tách rời. Khảo sát đất với mục tiêu định kiến trong đầu là một việc bao giờ cũng dễ hơn, mặc dù sau này mục tiêu trở thành không thực tế. Trong thực tế, mục tiêu cần được xác định lại khi đã nhận ra những mặt hạn chế trong địa điểm. Thiết kế đồ án là một quy trình liên tục, được hướng dẫn bởi những thông tin mới và kỹ năng rút ra từ kinh nghiệm và quan sát trước đây. Mọi đồ án liên quan đến các hình dạng sống trải qua một quá trình biến đổi lâu dài ; ngay cả thế "cao đỉnh" của một khu rừng cũng là một khái niệm tương tượng ra.

2.2. NHẬN RÕ TÀI NGUYÊN

Thông qua nghiên cứu và quan sát ta xác nhận tài nguyên và những mặt hạn chế của một địa điểm cụ thể. Ta nghiên cứu bản đồ của cơ sở, tham khảo báo cáo về tình hình gió, mưa, hoả hoạn, lũ lụt và thống kê tên các loài cây con trong vùng. Tham khảo ý kiến của nhân dân địa phương về tình hình sâu bệnh và các kỹ thuật phòng trừ họ đã áp dụng. Thông tin đó cho chúng ta hình ảnh đại thể

của địa bàn, dựng nên một phong cảnh. Tuy vậy chỉ có đi khảo sát trong địa điểm qua từng mùa, ta mới khám phá ra tài nguyên và những mặt hạn chế của một địa điểm. Sau đó, qua một thời gian, ta sẽ sửa đổi đồ án cho thích hợp hơn, tìm những loại cây con thích ứng hơn, sửa đổi hệ thống trữ nước, hàng cây chắn gió.

BẢN ĐỒ

Bản đồ chi tiết có tác dụng rất lớn trong việc xây dựng đồ án. Bản đồ ghi hệ thống dòng nước chảy, thực vật, đất, địa chất, và đường đi lại. Ta có thể tự vẽ bản đồ hoặc mua và kết hợp tra cứu nhiều loại bản đồ chuyên dụng và ảnh chụp trên không. Bản đồ có đường biên rõ ràng giúp cho việc thiết kế hệ thống nước, định vị các hợp phần, cần có những trạng thái đặc thù, độ dốc và lợi thế về độ cao.

Những điều cần ghi vào bản đồ là trạng thái tự nhiên gồm địa hình, (kích thước, dạng hình, đặc trưng địa chất) các loài thực vật hiện có, suối, đất ; và những công trình thiết kế như nhà ở, đường sá, hàng rào, đập nước, năng lượng và hệ thống nước. Cây trồng, đồng cỏ, hàng cây chắn gió, có thể hoặc coi là một phần trong phong cảnh tự nhiên hoặc những môi trường xây dựng tùy theo đó là những công trình đã xây dựng từ lâu hay là những công trình thiết kế mới được thực hiện.

Bản đồ chỉ có ích khi được sử dụng kết hợp với khảo sát trên thực địa. Dùng bao giờ chỉ dựa vào bản đồ để xây dựng đồ án cho một địa điểm, mặc dù bản đồ có đầy đủ các đường biên giới, có ghi chi tiết về cây trồng dưới rãnh xới mòn v.v... Bản đồ không bao giờ có thể đại diện cho thực tế phức tạp của thiên nhiên. Cần xây dựng bản đồ tốt, phải lưu ý hơn đến đất đai, tập tính của giới thực vật, đến biến động theo mùa. "Bản đồ không phải là lãnh thổ" (KOR-ZYBSKI).

QUAN SÁT

Khi đi dạo thăm địa điểm, và trao đổi với người dân, ta ghi lại những điều quan sát được. Ở giai đoạn này, ta tích trữ thông tin thu được bằng những phương pháp chính xác, ghi rõ, chụp ảnh hay ghi âm, và có thể vẽ những phác họa. Những điều ghi lại đó sau này sẽ dùng để xây dựng các đồ án chiến lược.

Không phải ta chỉ nhìn, nghe, ngửi và nếm, mà ta còn có những cảm giác nóng, lạnh, áp suất không khí, căng thẳng phải leo đồi cao hoặc chui vào các bụi gai, và tìm thấy những địa điểm thích hợp và không thích hợp trên địa bàn. Ta ghi những cảnh đẹp, viễn cảnh, màu sắc và cấu tượng của đất. Trong thực tế ta sử dụng các giác quan và cơ thể của mình trong quan sát.

Hơn nữa, ta có thể ngồi lại một lúc để nhận xét về "mô hình" và "quá trình". Tại sao một số cây lại ưa mọc trên đá, một số khác mọc ở thung lũng, đồng cỏ, hoặc trên cánh đồng. Ta nhìn luồng nước chảy trên các địa điểm, những nơi còn lại các vết tích của các vụ cháy, gió uốn cành và làm biến đổi hình dạng

của cây, sự chuyển vận của mặt trời và bóng nắng, những nơi có dấu vết của súc vật nghỉ, di chuyển, kiếm ăn. Địa điểm đây những thông tin về mọi mặt, ta phải biết học và đọc.

Tim hiểu phong cảnh là việc tìm kiếm các "chỉ vật" trong phong cảnh. Cây cối có thể cung cấp thông tin về độ phì nhiêu của đất, chế độ ẩm trong đất, và tiểu khí hậu. Ví dụ : cây bấc mọc ở đất lầy hoặc có nước rì, cây bồ công anh mọc ở đất có axit, cây chút chút mọc ở đất sét bí. Cây cao mọc ở một vùng hanh khô chứng tỏ có mạch nước ngầm. Một cây ra hoa kết quả sớm hơn một cây cùng một loài chứng tỏ có một tiểu khí hậu thuận lợi ; những cây mọc với phần lớn số cành ở về một phía chứng tỏ phía đó có hướng gió mạnh.

Những ví dụ trên mang tính đặc thù của những chế độ khí hậu và phong cảnh khác nhau. Nhờ tìm hiểu địa điểm, ta có thể rút ra những quy tắc từ kinh nghiệm và thực tiễn.

Tân số và hướng các vụ cháy rừng có thể rút ra trong tình hình biến đổi của cây trồng qua các mùa. Trên đất có lửa rừng, phát triển các loại cây bụi, rụng lá mùa hè, nhiều hạt ; trên đất không có lửa rừng, phát triển các loài cây thường xanh hoặc rụng lá mùa đông, ít hạt, lá rụng thành lớp rác dày trên mặt đất.

Qua quan sát, ta có thể nhận thấy những vấn đề tiềm tàng như : cây có hại, xói mòn rãnh, đất sinh lầy, diện tích sỏi sạn hoặc đất gí nén, đất bị rửa trôi. Những trường hợp này nên được xem xét riêng và có thể chọn riêng để sản xuất đặc sản hoặc giữ nguyên trạng để nuôi dưỡng thú rừng.

Với một chút suy nghĩ, một số "vấn đề" có thể biến thành lợi thế. Đất lầy có thể là điểm tiêu thụ chống úng cho địa bàn ; đất lầy có lớp đất sâu không thấm nước, có thể đào sâu thêm để biến thành hồ ao cung cấp nước. Đôi khi dưới đáy đất lầy có tầng than bùn có thể khai thác được, hoặc một lớp đất sét có giá trị dùng làm đồ gốm. Than bùn cũng có thể dùng để cải tạo những vạt đất cát.

Có nhiều tài nguyên phải lưu ý tìm tòi : suối và đầu nguồn nước (cung cấp nước, và có khả năng cung cấp năng lượng) ; rừng với nguồn gỗ xây dựng, cây đốn dùng làm củi đun ; thú rừng ; gió có khả năng đặt máy sản xuất điện lực.

Có nhiều thứ tài nguyên : tài nguyên đất ; tài nguyên sinh học (thực vật, động vật, côn trùng) ; tài nguyên năng lượng ở sức gió, nước chảy, gỗ, cây có dầu và khí đốt ; và tài nguyên xã hội. Nguồn lợi xã hội gồm : tiềm năng của địa điểm có thể sử dụng làm nơi học tập hội thảo, vui chơi giải trí ; điều này phụ thuộc vào vị trí của địa điểm, phương tiện sẵn có hoặc phải tạo ra, luật lệ và kế hoạch của địa phương.

Qua quan sát phong cảnh, ta được truyền cảm bởi chiến lược bảo tồn áp dụng trong các hệ thống tự nhiên, và theo đó, ta sẽ sử dụng những loại trực tiếp có ích với đời sống hơn. Ví dụ : ta nhận thấy, ở vùng đất khô hạn, cây lớn thường mọc ở bóng hẻm núi sâu, nếu ta cũng trồng cây vào các vị trí tương tự ta sẽ thành công. Ta nhận thấy các loài cây tiên phong thường mọc ở đường rào và cột

dưới đất có phân chim, ta có thể cắm vài chục sào trên địa bàn và gần các cây ăn quả nhỏ để cung cấp phốt phát cho cây.

TÀI NGUYÊN NGOÀI ĐỊA ĐIỂM

Ta có thể tìm thấy tiện nghi trên địa bàn địa phương. Nhà máy, kho tạm thời, chợ, chuồng ngựa, cửa hàng ăn, và trại gà là những nguồn lợi tiềm tàng, phế liệu có thể dùng để cải thiện địa điểm của ta trong khi tài nguyên ở đây chưa phát triển.

Một yếu tố thường bị bỏ qua là đường giao thông dẫn tới các cửa hàng, trường học, chợ, và các dịch vụ khác là những tài nguyên không có trong địa điểm. Các nhà kinh doanh tài sản đánh giá cao những dịch vụ đó, họ bán đất ở gần tỉnh thành với giá đắt hơn. Nông nghiệp bền vững nhấn mạnh đến tài nguyên trên địa điểm, những tài nguyên ngoài địa điểm đôi khi có tầm quan trọng đặc biệt.

Cũng cần tìm hiểu, thống kê và đánh giá các tài nguyên của chúng ta.

Kỹ năng và khả năng tài chính của chúng ta có đáp ứng với đề án, mà ta định thiết kế không ? Kỹ năng và sản phẩm của ta có thể được sử dụng ở địa bàn địa phương không ? Có thị trường tiêu thụ cây trang trí, cây giống ở vườn ươm, quả và rau, phân hữu cơ, nuôi gà thả, hạt giống, hoa súng trắng, cá nước ngọt và các sản phẩm mà hệ thống nông nghiệp bền vững cung cấp. Bạn có thể sử dụng quỹ quay vòng địa phương để mở một kinh doanh thiết thực?

2.3. ĐỊA HÌNH

Địa hình là nét không thay đổi của địa điểm, tuy những công trình đào đắp có thể thay đổi chút ít tính chất của địa điểm. Công trình lớn thường rất tốn kém và không cần thiết.

Địa hình tác động đến khí hậu, chiều sâu và tính chất của đất, đường giao thông, tuổi tiêu và quang cảnh một địa điểm. Những nét trong địa hình cần chú ý và ghi vào bản đồ là :

- Dốc dãi nắng, dốc bị che bóng.
- Vách đá, đất đá không canh tác được.
- Đường tiêu thủy.
- Đất gồ ghề.
- Tâm nhìn.
- Độ cao của đồi, độ dốc, đường vào.
- Diện tích lây lợi, diện tích có thể bị xói mòn v.v....

Một địa điểm nhỏ để lập bản đồ còn lập bản đồ cho một địa bàn lớn mất nhiều ngày hoặc nhiều tuần. Một bản đồ ghi những chi tiết trên đất có tác dụng, đặc biệt đối với độ dốc. Dốc được ghi chú về phương hướng (hướng đông, tây,

nam, bắc) và độ dốc vì đây là một chỉ số về vấn đề xói mòn tiềm tàng, đặc biệt khi cây đã bị khai hoang trên một đồi dốc.

Cần nhận định rằng nông nghiệp bền vững có thể phát triển trên nhiều loại đất : đồi sỏi đá, đồng lầy, vùng núi, bãi sông, vùng sa mạc. Không cần thiết phải phần đầu để thay đổi một phong cảnh đã ổn định để tạo ra những điều kiện đặc biệt, vì mỗi phong cảnh và hệ sinh thái tự nhiên có thể đề ra tính chất tổng quát của một hệ thống nông nghiệp bền vững được thiết lập ; điều quan trọng là hệ thống đó phải có khả năng tồn tại lâu dài.

2.4. KHÍ HẬU VÀ TIỂU KHÍ HẬU

Khí hậu là một nhân tố cơ bản hạn chế tính đa dạng của thực vật và động vật trên một địa bàn. Mặc dù mọi kế hoạch xây dựng một địa điểm phải chú ý đến tình hình khí hậu chung trong vùng (ấm, nóng, khô nóng, hàn đới, ôn đới), ta cần đặc biệt chú ý đến những tiểu khí hậu tạo ra do địa hình, đất đai, thảm thực vật, và nhiều nhân tố khác. Hai cơ sở, chỉ ở cách nhau vài dặm đường, có thể khác nhau về địa hình mưa, tốc độ gió, nhiệt độ, ẩm độ tương đối. Do đó việc cần thiết là phải phân tích chi tiết khí hậu của địa điểm hơn là dựa vào thống kê khí hậu của cả một vùng : công việc nghiên cứu có tác dụng quyết định đến đời sống, ta sẽ sống thoải mái trong một môi trường phụ cận tốt lành, hay sống bực bội trong điều kiện gay go trên một cơ sở chỉ vài năm sau phải tìm cách đi nơi khác là do bước nghiên cứu này quyết định.

Nghiên cứu tiểu khí hậu của địa điểm tạo điều kiện :

- Đặt các cấu trúc, cây trồng, vật nuôi vào những điểm thuận lợi nhất (nhà ở hướng về mặt trời với khí hậu ôn đới ở phía che bóng trên sườn đồi với khí hậu nóng bức).
- Tập trung trong luồng năng lượng có lợi, và phân tán nguồn năng lượng gây hại. Thí dụ : trồng cây chắn gió gần nhà gần cánh đồng hoa màu, hoặc ngược lại trồng cây để hướng gió mát thổi vào nhà.
- Mở rộng tiểu khí hậu có lợi.

ĐỊA HÌNH

Địa hình liên quan đến nét đặc trưng trong phong cảnh của một địa điểm ; địa hình đồi núi hay địa hình bằng phẳng. Địa hình bằng phẳng rất ít thay đổi, trong địa hình (tức là ít hoặc không có sự khác biệt trong tiểu khí hậu) ; địa bàn đồi núi có nhiều thay đổi trong tiểu khí hậu.

DẠNG

Dạng liên quan đến dốc hướng về phía nào so với mặt trời, ảnh hưởng đến lượng bức xạ mặt trời trực tiếp mà địa điểm tiếp nhận được. Dốc "hướng mặt trời" (phương bắc ở nam bán cầu, và phương nam ở bắc bán cầu) nhận nhiều bức xạ mặt trời nhất, nếu dốc cũng hướng về phía đông, nhiệt độ tối cao đạt vào buổi sáng ; nếu dốc về hướng tây, nhiệt độ tối cao đạt vào buổi trưa. Dốc hướng

về rợp bóng (nam ở bắc bán cầu, bắc ở bắc bán cầu), nhận được rất ít bức xạ mặt trời trực tiếp.

Ảnh hưởng của dạng dốc đến quần thể cây tự nhiên biểu hiện ở chỗ : rừng cây ở dốc dãi nắng (hướng về mặt trời) gồm các loài lá cứng khô ; dốc rợp bóng, mát, ẩm gồm các loài cây lá cứng ẩm (Hình 2.1C). Nông nghiệp bền vững thường lợi dụng dốc dãi nắng để trái cây có điều kiện thành thục, đặt nhà ở tại nơi ẩm nhất trong mùa đông, và trồng các loại thực vật mọc ở lẽ khí hậu đặc biệt đó như trồng một cây nhiệt đới ở một vùng cận nhiệt đới.

Trái lại, ở các loài cây hoặc cấu trúc cần bóng hoặc khí hậu mát được đặt ở dốc rợp bóng, như kho mát để giữ rượu vang hoặc những loại quả mọng cần khí hậu mát cận nhiệt đới.

Để thiết lập một đồ án nhà ở có hiệu lực về năng lượng, hoặc thiết lập vườn cây ăn trái, phải chú ý nghiên cứu đường chuyển vận của mặt trời qua các mùa nhất là vị trí ở độ cao tuyệt đối trong mùa hạ và mùa đông, và khoảng cách di chuyển từ đông sang tây (Hình 2.1A và 2.1B).

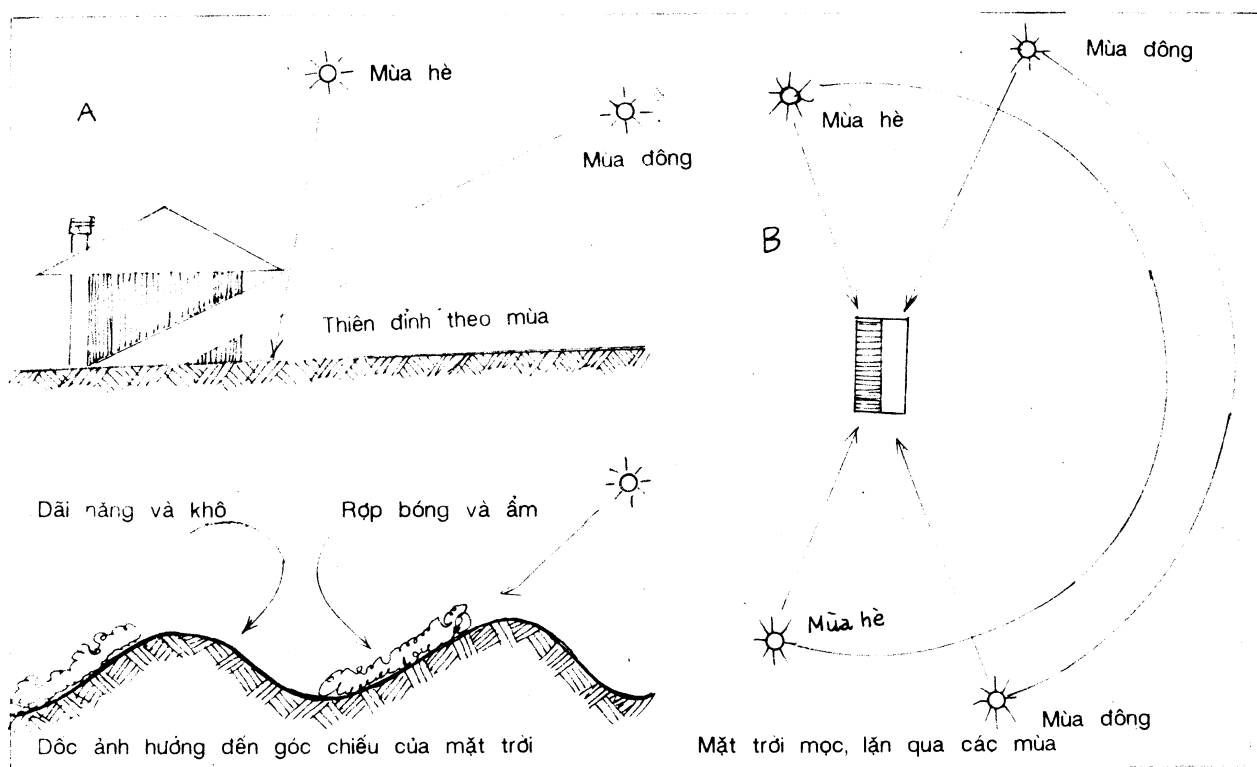
Dạng dốc không trở thành yếu tố quan trọng ở những vùng khí hậu có mây che phủ, hoặc khi có những yếu tố địa hình lớn che mất mặt trời ở phía đối lập với địa điểm như một hòn núi hoặc một đỉnh cao.

Ảnh hưởng của dạng dốc cộng với độ dốc cao rất rõ nét. Như có thể nhận thấy ở hình 2.2, với một độ dốc thoải, khí hậu sẽ nóng hơn trong mùa hè, vì mặt đất nhận được bức xạ mặt trời ở một góc thuận lợi hơn. Nhưng độ dốc cao làm ấm hơn trong mùa đông, vì mặt đất nhận bức xạ mặt trời ở góc thuận lợi hơn ở độ dốc thoải.

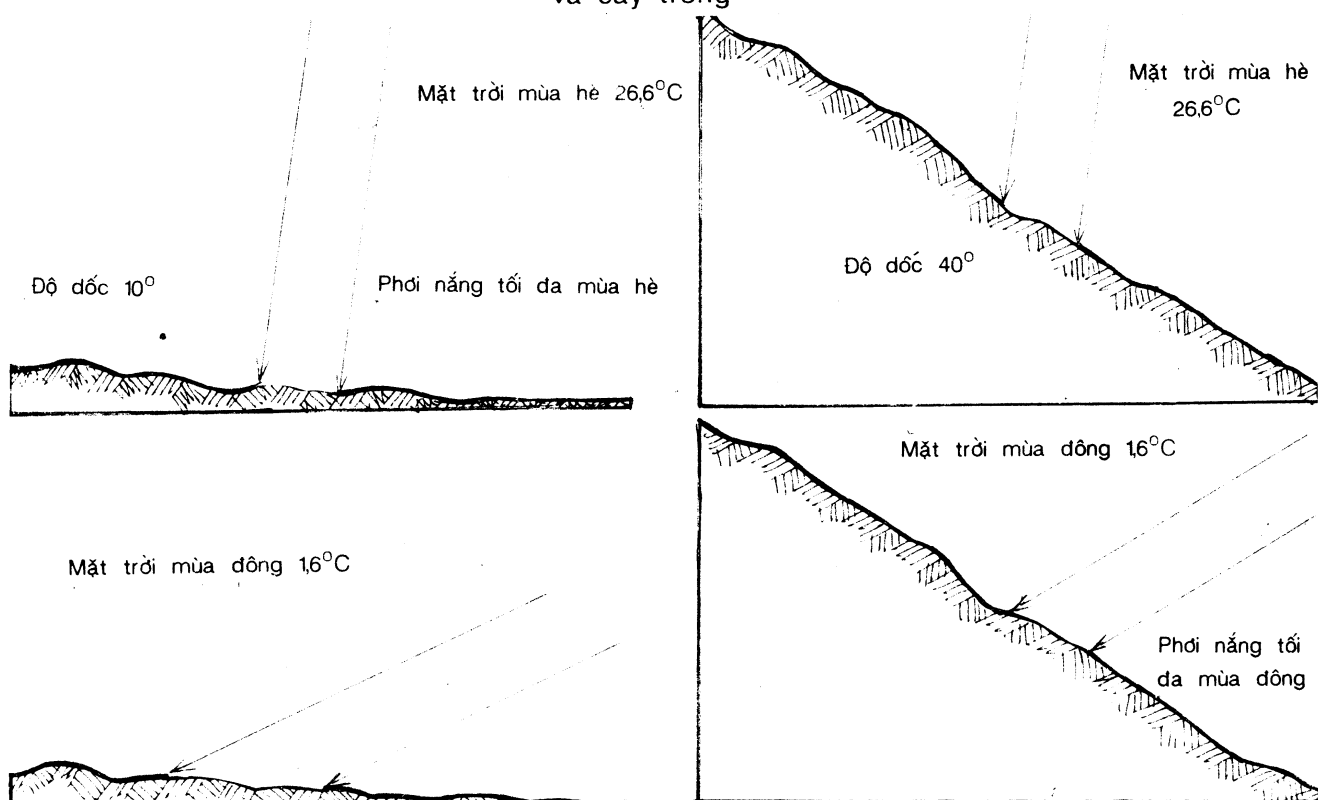
Tiêu không khí lạnh

Độ dốc ảnh hưởng đến thoát nước (tiêu thủy) và sự ổn định của đất đai ; nhưng đúng trên quan điểm kế hoạch hóa tiêu khí hậu thì độ dốc ảnh hưởng nhiều nhất đến việc tiêu không khí lạnh. Không khí lạnh nặng hơn không khí nóng, và có xu hướng thổi từ sườn đồi lồi dốc xuống thung lũng lõm sâu. Vì vậy không khí lạnh đọng ở thung lũng có thể tăng khả năng hình thành sương giá. Đỉnh đồi cũng có thể hình thành sương giá do không khí lạnh tụ ở bình nguyên hoặc mặt phẳng. Địa điểm ở phía trên hoặc ở giữa sườn đồi, cách thung lũng trên 20m, thường không có sương giá. Đó là những điểm nóng ấm hơn sàn thung lũng hay ở luống cao trên đỉnh đồi. Những địa bàn như vậy được gọi là *vành đai nóng* (Hình 2.3). Những địa bàn đó là nơi vẫn thường dùng để thiết lập thôn xóm, nhà ở và diện tích trồng tía như đồng trồng nho ở Pháp và Đức.

Tuy vậy cách xác định sương giá đơn giản đó chỉ áp dụng cho những phong cảnh đơn giản. Trong thực tế với nét phức tạp trong địa hình và quần thể thực vật, cần phải nghiên cứu kỹ hơn, vì không khí lạnh chảy đi như một dòng mật không như nước chảy ; nó chảy quanh co, trên và dưới các vật cứng, và ngừng lại khi gặp chướng ngại vật như cây, nhà, mô đất. Ví dụ : luồng khí lạnh chảy

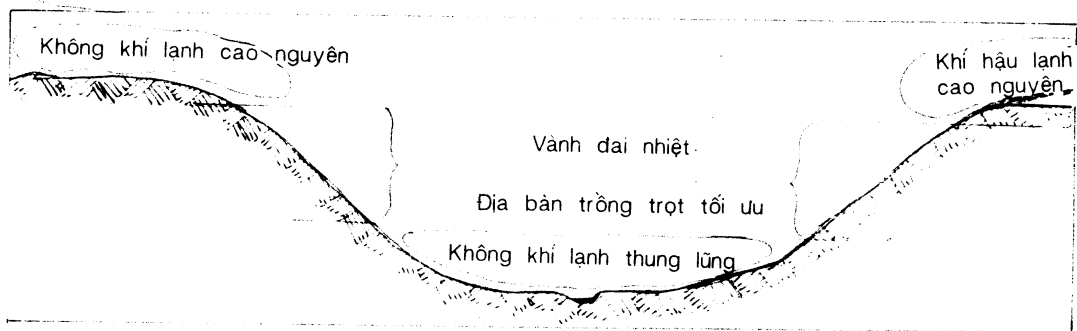


Hình 2.1. Hướng mặt trời và ảnh hưởng theo mùa đến thiết kế hướng nhà và cây trồng

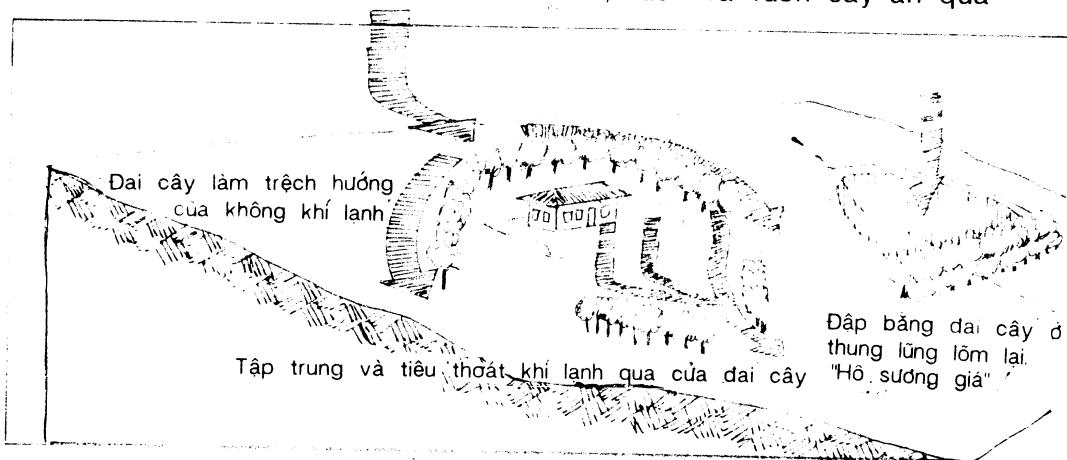


Hình 2.2. Độ dốc ảnh hưởng đến lượng bức xạ mặt trời trực tiếp nhận được ở mỗi mùa

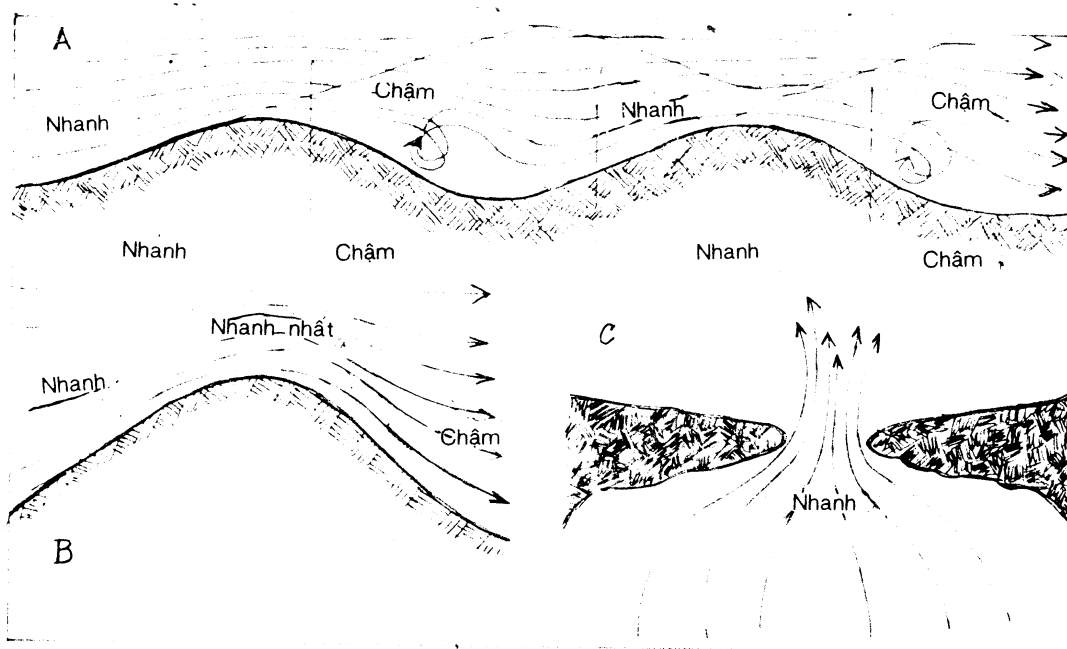
Chú thích : Số liệu khí hậu quan trắc ở một địa điểm ở Nam bán cầu, ở một vĩ tuyến Nam cực (N.D).



Hình 2.3. "Vành đai nhiệt" ở một thung lũng nằm giữa hai lớp không khí lạnh là địa bàn tốt nhất cho nhà ở, vườn và vườn cây ăn quả



Hình 2.4. Không khí lạnh tràn xuống sườn đồi ; tránh không khí lạnh bằng biện pháp sử dụng đai cây làm chệch hướng đi của không khí lạnh, không khí lạnh thổi xuống sườn đồi



Hình 2.5. Gió thổi lên đồi và xuống đồi (A và B). Ở C, tốc độ gió tăng ở những điểm co thắt của địa hình và đai cây

từ đồi cao xuống nền thung lũng có thể bị ngăn lại bởi một khu rừng trên sườn đồi và tụ lại đó chứ không đi xuống thung lũng. Khu rừng đó có thể bảo vệ chống sương giá cho nhà ở hoặc vườn cây trồng ngay ở phía bên dưới. Nếu muốn tiêu khí lạnh tụ ở rừng cây phía trên sườn đồi, phải mở một cửa (khoảng không có cây) khá rộng ở đai rừng (Hình 2.4).

Đôi khi có một nếp co thắt trên dốc đồi hoặc gần lòng thung lũng có thể làm cho không khí lạnh tụ lại, và sương giá có thể xảy ra trong bất cứ tháng nào (ở vùng ôn đới và hàn đới). Nhà ở xây ở trên nếp thắt có thể lúc nào cũng bị lạnh, nhưng xa đó khoảng 20m có thể tìm ra địa điểm tốt cho nhà ở. Ở vùng bán nhiệt đới thung lũng nằm dưới cao nguyên trơ trọc có thể xảy ra sương giá thường xuyên hay từng đợt trong những đêm quang trời.

GIÓ

Mặc dù địa điểm nào cũng bị ảnh hưởng bởi mô hình gió tổng quát hoặc gió thiên tai (như bão, gió lốc xoáy), chỉ gió thịnh hành địa phương là cần chú ý trong công tác kế hoạch hóa tiểu khí hậu. Địa hình ảnh hưởng rõ rệt đến gió thịnh hành ở vùng và địa phương. Ở vài địa bàn đồi núi, gió thịnh hành trong vùng có khi thổi trái hướng do hình dạng đặc biệt của thung lũng.

Ở thung lũng, gió dốc đồi sinh ra do nhiệt độ đất tăng giảm nhanh bằng những ngày đêm trời quang mây. Không khí lạnh, nhẹ hơn thổi xuống chân đồi. Ở một thung lũng rộng, gió địa phương nhỏ thổi theo chu kỳ ngày : từ sườn đồi và từ thung lũng thổi lên ban ngày, thổi xuống dốc đồi và xuống thung lũng về ban đêm.

Tốc độ gió tăng ở phía hướng gió, giảm ở phía khuất gió. (Tác dụng bảo vệ của phía khuất gió chỉ có ý nghĩa khi tốc độ gió ít nhất phải là 5m/giây và độ dốc phải trên 5°). Thổi lên đồi, tốc độ gió tăng ; thổi xuống đồi tốc độ gió giảm (Hình 2.5A và 2.5B). Và khi đi qua một chỗ co thắt, tốc độ gió tăng, người ta gọi hiện tượng này là tác dụng "Venturi" (Hình 2.5C).

Gần hồ hoặc biển, gió nhẹ có phần ảnh hưởng quan trọng đối với tiểu khí hậu. Do có sự chênh lệch nhiệt độ rõ rệt giữa mặt nước lớn và mặt đất, luồng không khí đã hình thành một chu kỳ gió nhẹ xa bờ biển. Ban ngày không khí nóng nhẹ mặt đất bay lên cao, không khí mát nặng trên mặt biển ùa vào. Đến đêm, đất lạnh đi : quá trình đổi ngược lại, không khí lạnh thổi ra biển. Ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới gió mát bờ biển là một hiện tượng khí hậu mong đợi trong suốt năm, ở vùng ôn đới gió biển thường chỉ có trong mùa hè, là gió theo mùa. Nhà ở, đặc biệt ở vùng nhiệt đới, được xây dựng để lợi dụng điều kiện thuận lợi tự nhiên đó, hứng gió mát. Ngược lại ở vùng khí hậu mát, người ta trồng hàng rào cây để làm chệch hướng gió xa nhà ở và vườn cây.

Ta có thể biết gió đến từ hướng nào qua quan sát cây và bụi trên địa điểm. Nếu cây uốn ngả về một hướng nhất định, là để đáp ứng với gió thịnh hành.

Ở bờ biển, cây hầu như bị rạp xuống do phải đáp ứng với gió mạnh và muối phun từ đại dương vào.

Ở vài nơi, trên bờ biển không có cây, cọc cao 1,5-1,8m trên đầu buộc các băng vải hoặc nilong bị đổ rạp xuống đất. Nhìn xem băng vải trên cọc cắm thường bị thổi về hướng nào thì biết hướng gió thổi thông thường. Với phương pháp này phải theo dõi cọc trong suốt một năm. Vì vậy tốt hơn là phải tìm cây mọc quanh đó để khảo sát hướng gió thổi.

Độ cao là một nhân tố quan trọng trong tiểu khí hậu. Nhiệt độ giảm khi lên đồi cao : mỗi 1.000m độ cao tương đương với 1° vĩ tuyến ; như vậy ở 1.000m độ cao vùng xích đạo, nhiệt độ tương đương với khí hậu ở 10° vĩ tuyến cách xích đạo. Vì vậy, ở địa bàn đồi núi vùng nhiệt đới, nhiều loại cây khác nhau có thể mọc được. Một mô hình trồng tỉa nối tiếp điển hình ở vùng nhiệt đới, từ bờ biển đến đồi núi là : dừa, mía, chuối, chè, dứa ; mỗi loài cây tiếp sau yêu cầu điều kiện khí hậu mát hơn (Hình 2.7).

KHỐI LƯỢNG NƯỚC

Những khối lượng nước lớn như biển và các hồ lớn, nóng lên và lạnh đi chậm chạp, làm thay đổi nhiệt độ ở địa bàn xung quanh. Ở khí hậu ôn đới ; sương giá ít khi là một hiện tượng do vị trí gần biển gây ra, trong mùa đông ngay trong nội địa cách biển 20km vẫn thường có sương giá.

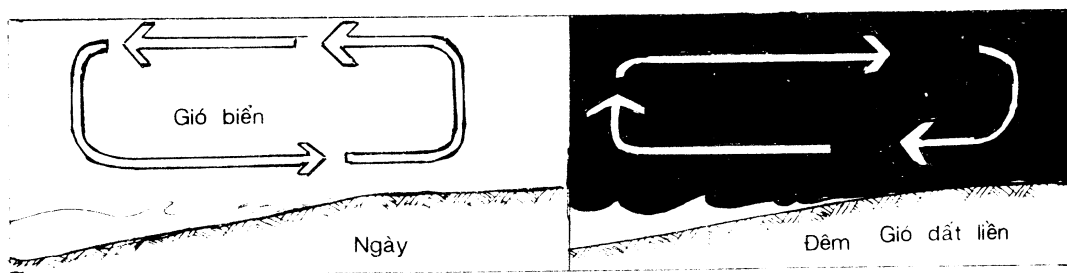
Nước còn làm thay đổi nhiệt độ qua bốc hơi, quá trình bốc hơi nước sử dụng nhiệt độ của không khí bao quanh, làm cho nhiệt độ xuống thấp, và độ ẩm tăng. Vì vậy, ngay hồ ao nhỏ cũng có tác dụng điều hòa khí hậu, đặc biệt ở vùng khô cằn. Ví dụ : nhiều nước ở miền Địa Trung Hải vòi nước được dùng để bốc hơi nước làm mát sân.

Ánh sáng phản chiếu từ mặt nước cũng là hiện tượng cần chú ý trong xây dựng đồ án cho một địa điểm. Tuy phản chiếu tán xạ từ mặt nước thường thấp, phản chiếu gương thường cao vào mùa đông (khi mặt trời chiếu thấp trên bầu trời). Ở thung lũng sông Main nước Đức, bức xạ mặt trời phản chiếu từ mặt sông được dùng để thúc các vườn nho trồng trên sườn đồi dốc chóng chín... Vì vậy những bờ đất hướng về mặt trời, hoặc đồi ở sau hồ, ao, đập nước, sông, được coi là thuận lợi để trồng những loài cây yêu cầu nhiều ánh sáng và khí hậu ẩm. Nhà ở trên bờ cao, hoặc ụ, được ấm thêm (Hình 2.8).

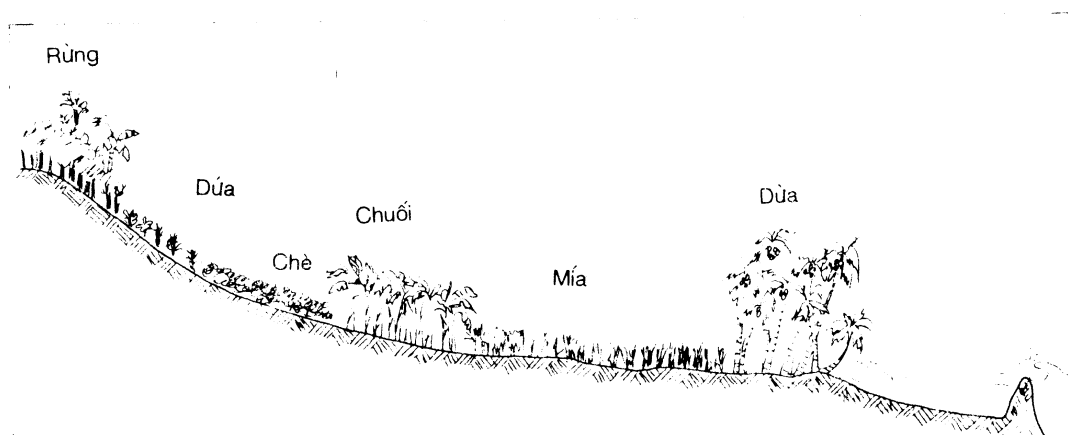
CẤU TRÚC

Những cấu trúc như giàn cây, gò, ụ, nhà kính, hàng rào tường, chòi có thể ảnh hưởng đến tiểu khí hậu, thay đổi tốc độ gió và nhiệt độ.

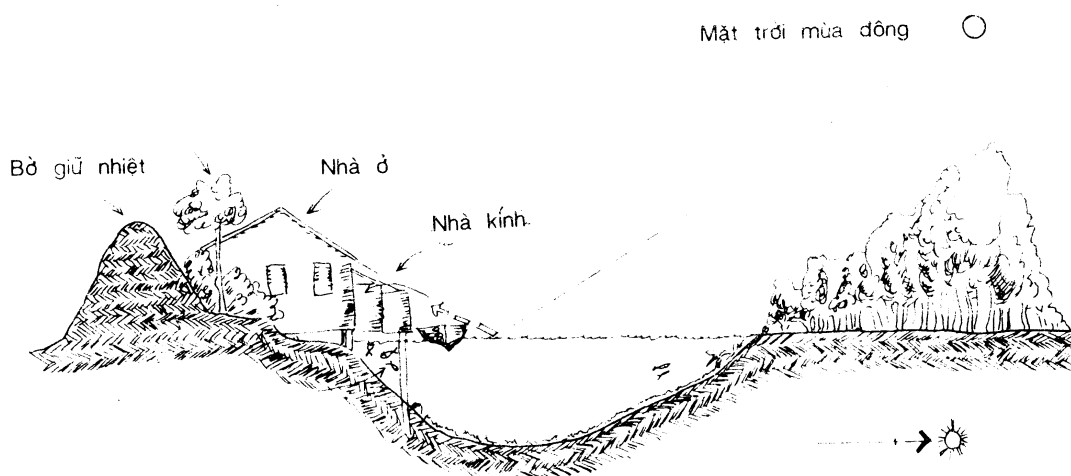
Nhà kính là cấu trúc có ích nhất để kiểm tra tiểu khí hậu ở vùng ôn đới, tạo điều kiện phát triển cho nhiều loại cây. Nhà kính liền với nhà ở là điều kiện tốt nhất để sưởi ấm mùa đông, tiết kiệm nhiên liệu tiêu thụ ban ngày.



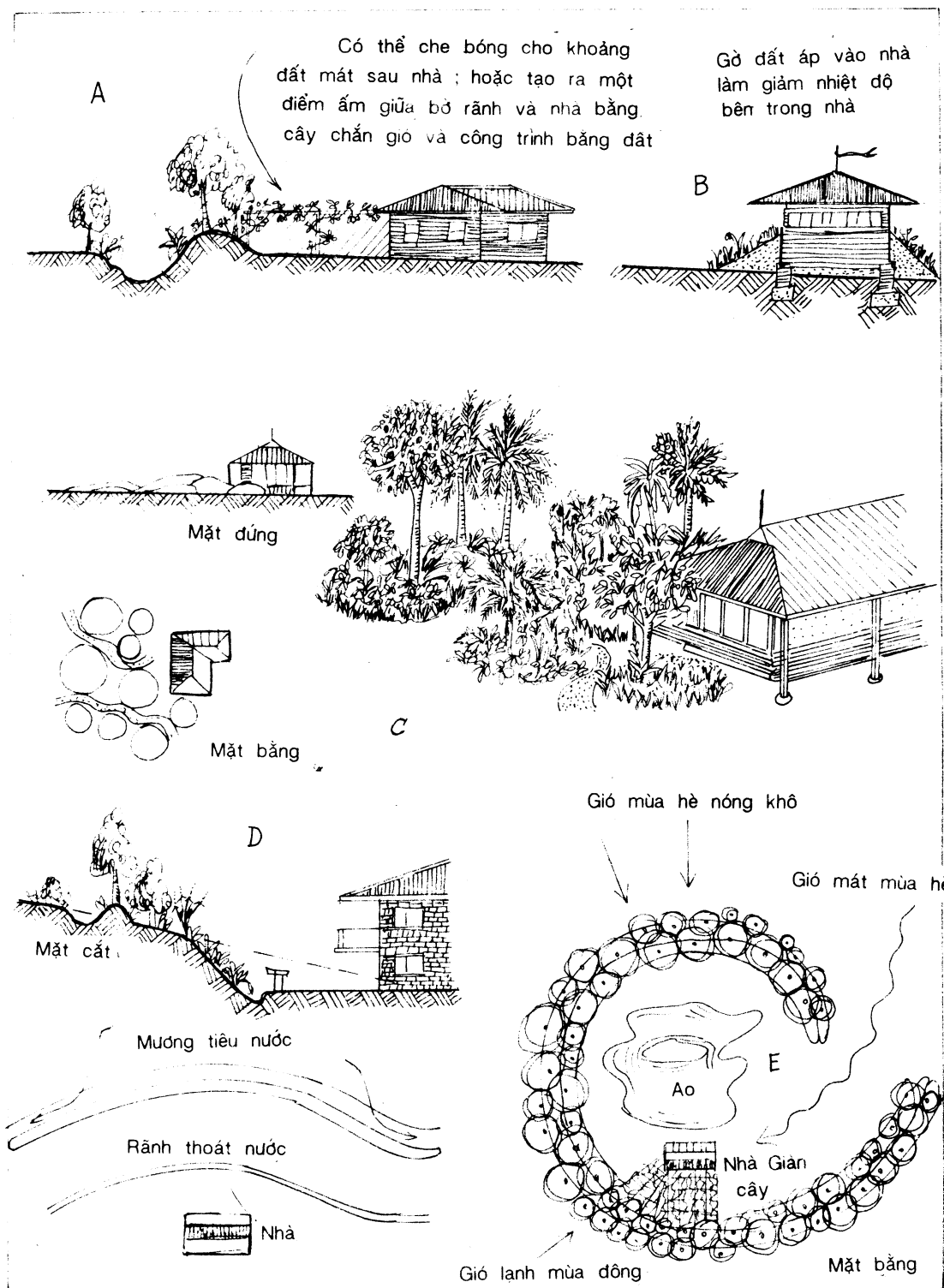
Hình 2.6. Khối lượng lớn nước biển ảnh hưởng đến khí hậu bờ biển



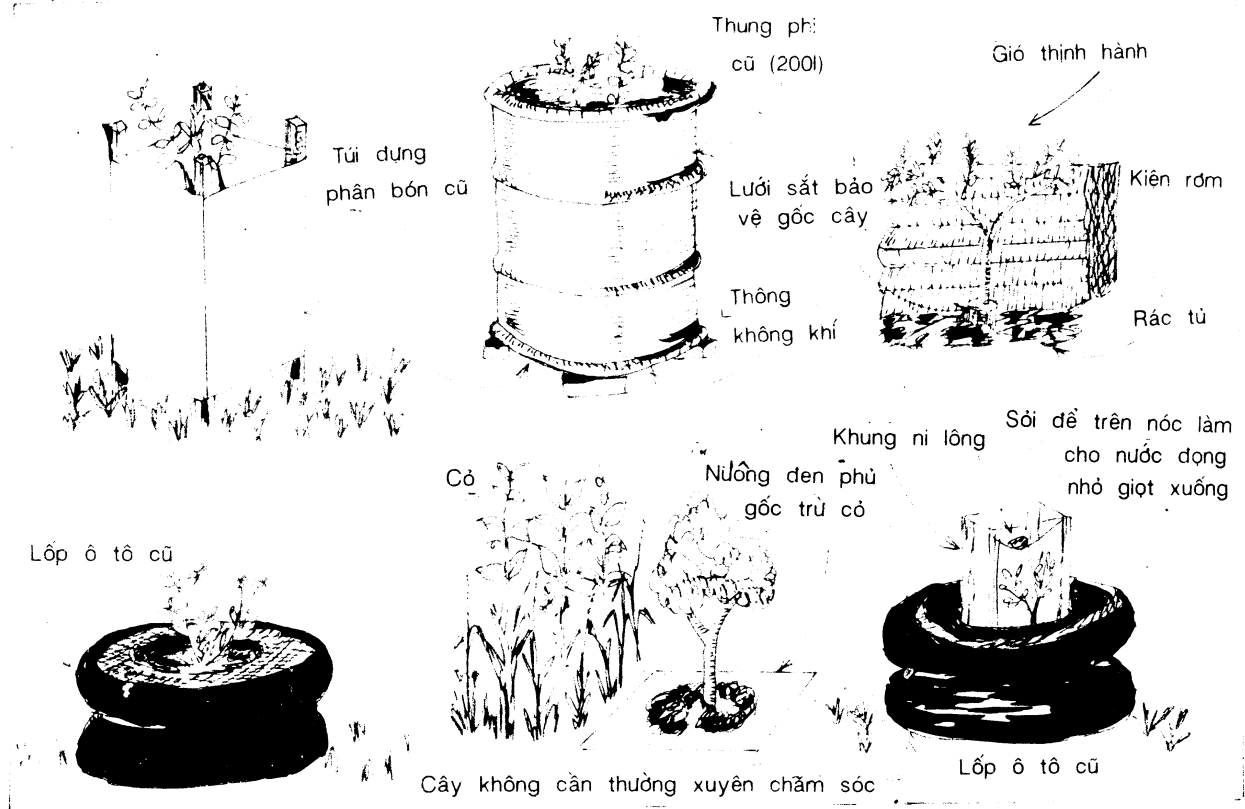
Hình 2.7. Ảnh hưởng của độ cao đối với cây trồng : ở miền nhiệt đới, trên độ cao lớn, có thể trồng các loài cây ôn đới



Hình 2.8. Buổi sáng mặt nước ao phản chiếu ánh sáng mặt trời mùa đông, chiều có sức nóng của bờ giữ nhiệt hướng về mặt trời, bờ là diện tích phơi chín quả, nhà kính giữ nhiệt cho nhà ở



Hình 2.9. Bờ và ụ đất tạo ra tác dụng đặc biệt đối với tiểu khí hậu.



Hình 2.10. Kiểm tra khí hậu cho cá thể một cây

Gò đất hoặc ụ ảnh hưởng đến tiểu khí hậu bằng nhiều cách (Hình 2.9) :

- Giữ ánh sáng mặt trời lặn phía tây, nhà và vườn được chiếu sáng về chiều.
- Chắn và làm chệch hướng gió.
- Tác dụng cách nhiệt (đất giữ sức nóng và mất nhiệt từ từ).
- Làm cho nhà ấm cúng và chắn những cảnh không đẹp.
- Chắn tiếng ồn ào bên ngoài (nhiều khi tới 80% ; gò đất rộng giữa đường quốc lộ đông đúc và các khu cư dân là phương pháp thường áp dụng hiện nay.
- Cung cấp một không gian phong phú cho cây trồng.

Tường hướng về mặt trời cũng quan trọng trong kế hoạch kiểm tra tiểu khí hậu. Như một rìa cây hướng về mặt trời, tường chắn gió và có thể dùng để phản chiếu mặt trời mùa đông. Tường đá màu sẫm hút nhiệt, và toả lại nhiệt vào ban đêm. Cây trồng trước những tường đá sinh trưởng tới mức tối đa. Tường sơn trắng phản chiếu nhiệt (giảm lượng nhiệt giữ lại), cây trồng trước tường quả chín với điều kiện tối ưu. Ở Đức, cà chua và đào được trồng thí nghiệm trước tường đen và tường trắng : cây sinh trưởng nhanh trước tường đen ; tuy vậy có năng suất cao hơn trước tường trắng do quả có điều kiện chín tốt hơn.

Giàn có công dụng chắn gió mạnh, phân chia khoảng không gian quanh nhà và vườn, tạo ra một tiểu khí hậu (che bóng và giữ bóng), và có thể là gian che tạm thời cho cây con chống cháy nắng.

Những cấu trúc nhỏ quanh một cây tạo ra một tiểu khí hậu giữ ẩm, cản gió, đôi khi cung cấp nhiều sức nóng hơn. Đối với cây, có nhiều kiểu chắn gió được sử dụng ở các nơi khác nhau trên thế giới : bánh xe ô tô cũ, kiện rơm, túi cũ, thùng (Hình 2.10). Trong vườn, khung cũ, chup, chai bằng chất dẻo, đều có thể dùng để bảo vệ cây nhỏ vào đầu mùa đông.

ĐẤT

Đất không ảnh hưởng nhiều đến tiểu khí hậu do sức dẫn nhiệt yếu và khả năng phản chiếu ánh sáng kém, và cũng do lượng nước và khối lượng không khí chứa trong đất.

Rác tủ không dẫn nhiệt xuống đất, vì vậy nên bỏ rác tủ trên diện tích trồng cây trong mùa xuân để đất được nóng ẩm.

Rác tủ hút nước mạnh và độ ẩm được thấm dần xuống đất, vì vậy, trong thời tiết nóng và có gió thổi, rác tủ có tác dụng lớn giữ ẩm cho đất.

CÂY CỐI

Cây có ảnh hưởng lớn đến tiểu khí hậu. Trồng cây và sử dụng cây là nhân tố quan trọng tạo ra dạng tiểu khí hậu trên địa điểm. Cây cối có thể thay đổi nhiệt độ ở một địa điểm bằng cách :

- Thoát hơi nước
- Đối lưu nhiệt (chuyển)
- Che bóng
- Chống gió
- Cách nhiệt

THOÁT HƠI NƯỚC

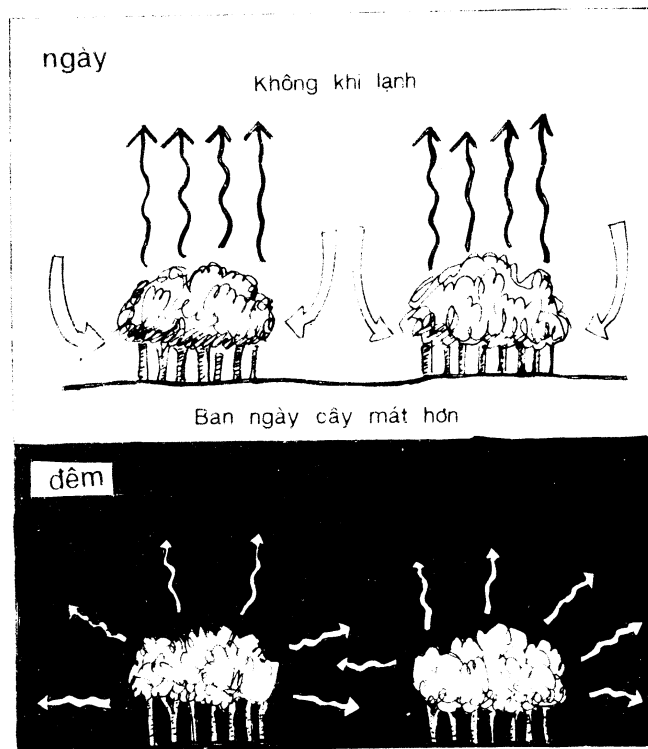
Cây chuyển nước thành hơi nước thoát qua lá hòa vào không khí xung quanh. Quá trình bốc thoát hơi nước tiêu thụ năng lượng làm cho không khí xung quanh trở nên mát (cũng như động vật ra mồ hôi). Nhiệt độ giảm, độ ẩm tăng. Nước phải có sẵn mới có quá trình bốc hơi nước. Trên đất khô cần người ta đã áp dụng những phương pháp canh tác làm cho khí hậu dịu mát trên diện tích nhỏ. Dân đảo Canari dùng các hũ đất nung lớn đổ đầy nước che vải màn, và trồng cây dày trên sân, để làm mát dịu không khí trong nhà (Hình 2.11).

ĐỐI LƯU CHUYỂN NHIỆT

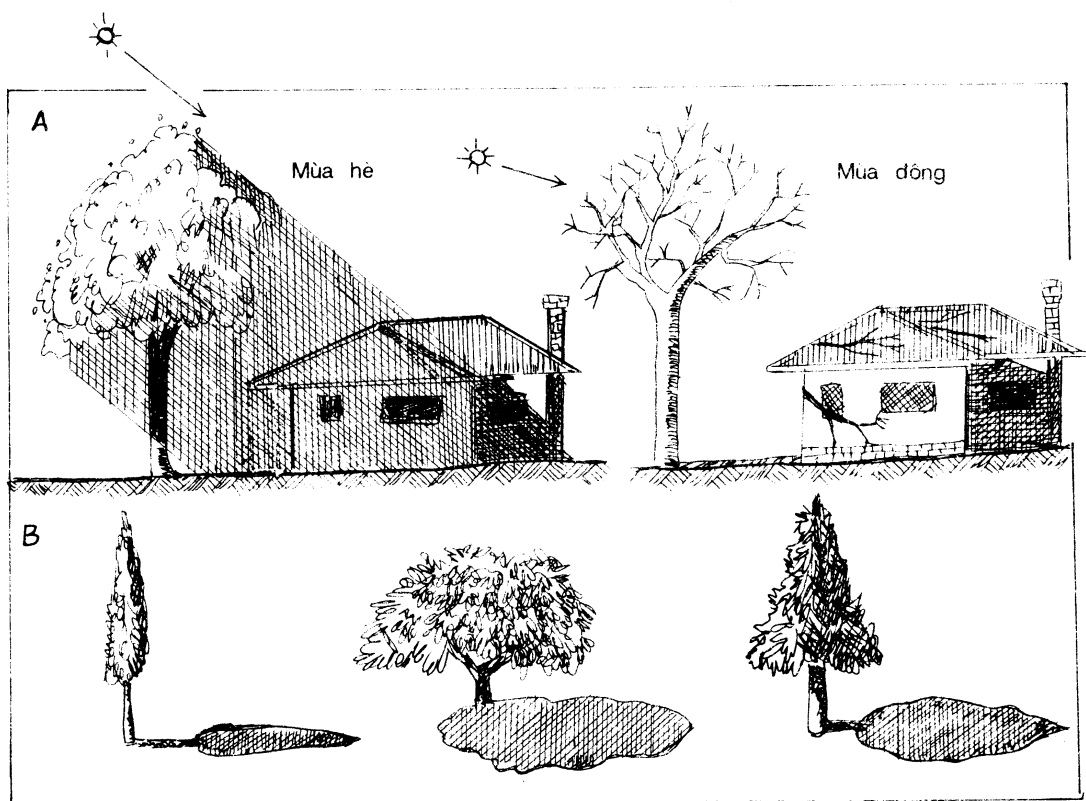
Ban ngày cây hấp thụ năng lượng ; trong rừng hoặc vườn cây thân gỗ, một số lượng lớn năng lượng mặt trời được tán lá hấp thụ nên dưới tán cây không khí dịu mát hơn không khí ban ngày. Ban đêm quá trình đảo ngược lại ; không khí trong rừng nóng hơn không khí bên ngoài, nhiệt thổi ra khỏi rừng. Rừng được cách nhiệt bởi tán lá dày đặc, nên luồng nhiệt chỉ thoát ra ở bìa rừng. Ai đi vào rừng trong đêm, dễ nhận thấy sự chênh lệch nhiệt độ không khí dưới tán rừng và bên ngoài (Hình 2.12).



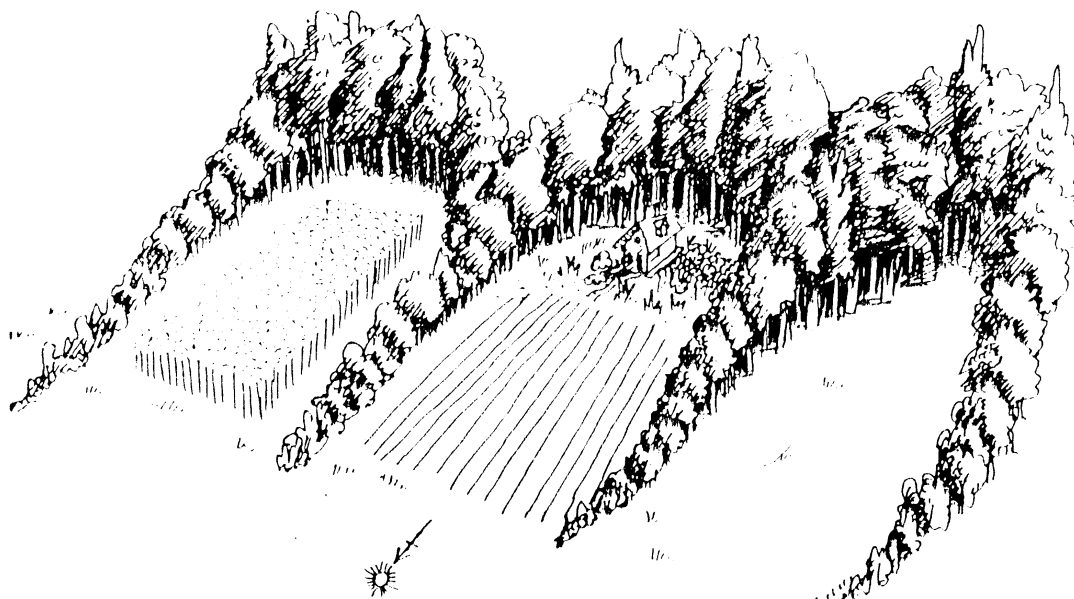
Hình 2.11. Nước trong hũ và cây bốc hơi làm mát không khí xung quanh



Hình 2.12. Ban ngày rừng mát hơn; ban đêm rừng nóng hơn toả nhiệt vào không khí



Hình 2.13. A : Cây lá rụng và bóng che nhà qua các mùa.
B : Kiểu cây và hình bóng che.



Hình 2.14. Kiểu "bẫy mặt trời" cho nhà ở và vườn cây

CHE BÓNG

Chắn ánh sáng mặt trời gây tác dụng lớn đối với tiểu khí hậu. Một mảnh đất trống có thể hạ nhiệt độ ban đầu xuống 20% sau khi được một tán cây che bóng. Tùy theo mật độ, tán cây có diện tích bề mặt lá bằng 3-6 lần vài bạt, để chắn năng lượng. Cây có tán lá dày có thể chặn 75-90% năng lượng mặt trời, cây có tán lá thưa chặn được ít ánh sáng mặt trời. Cây lá thô và rậm lá, lá màu sẫm hút ánh sáng - tức năng lượng - mặt trời; cây lá nhạt, màu thanh, phản chiếu ánh sáng mặt trời.

Người thiết kế phải sử dụng những thông tin đó để đặt những cây thích hợp vào những chỗ đã chọn trước. Ví dụ: ở những vùng khí hậu nắng buổi trưa gay gắt, một hàng rào cây kín trồng ở phía tây không những cung cấp bóng che mà còn chuyển hướng gió tây vào mùa đông. Ngược lại cây thưa lá trồng phía đông tránh được một phần nắng mùa hè, và vẫn để mặt trời mùa đông chiếu vào. Cây lá rụng cũng tác dụng theo kiểu đó, vì rụng lá vào mùa đông. Các kiểu cây khác nhau (tán tròn, tán thấp, tán ống...) cho những hình bóng khác nhau (Hình 2.13).

Để lợi dụng hiện tượng phản chiếu mặt trời ở lá cây nhằm bóng, những cây như cây dương có thể trồng thành vòng cung quanh vườn cây ăn quả hoặc nhà. Vòng cung hướng về phía mặt trời, ánh sáng phản chiếu từ lá cây có thể tập trung vào một điểm, làm cho địa điểm nóng ẩm và khô ráo hơn (Hình 2.14). Kiểu "bẫy mặt trời" này có thể tác động trên dốc đồi, giữ lại không khí nóng bốc lên đồi. Cũng chặn không khí lạnh thổi xuống đồi, phải chuyển quanh vòng cung, làm giảm khả năng hình thành sương giá; và tùy theo hướng gió, có thể làm chệch hướng gió lạnh ra khỏi nhà và vườn cây, cánh đồng.

GIÓ

Hàng cây chắn gió đã được dùng từ lâu để chống gió cho nhà ở, súc vật, cây trồng, và có ảnh hưởng rõ nhất trong việc kiểm tra tiểu khí hậu. Ích lợi của cây chắn gió :

- Giảm tốc độ gió và giảm xói mòn do gió
- Bảo vệ các loại cây mẫn cảm với gió
- Hạn chế gió lay làm rụng hạt ngũ cốc
- Thay đổi nhiệt độ đất và không khí
- Tăng độ ẩm, làm cho sương đọng trên lá cây
- Giảm số súc vật bị chết trong những vụ bão lạnh - Giảm ứng suất của gia

súc do nóng mùa hè gây ra

- Gia súc có thể ăn lá của đai cây chắn gió
- Cung cấp gỗ, nguyên liệu rào trong trại
- Tạo môi sinh cho những loại chim ăn côn trùng
- Cung cấp mật hoa cho ong, cải thiện điều kiện thụ phấn của hoa màu (ong không bị gió thổi đi)

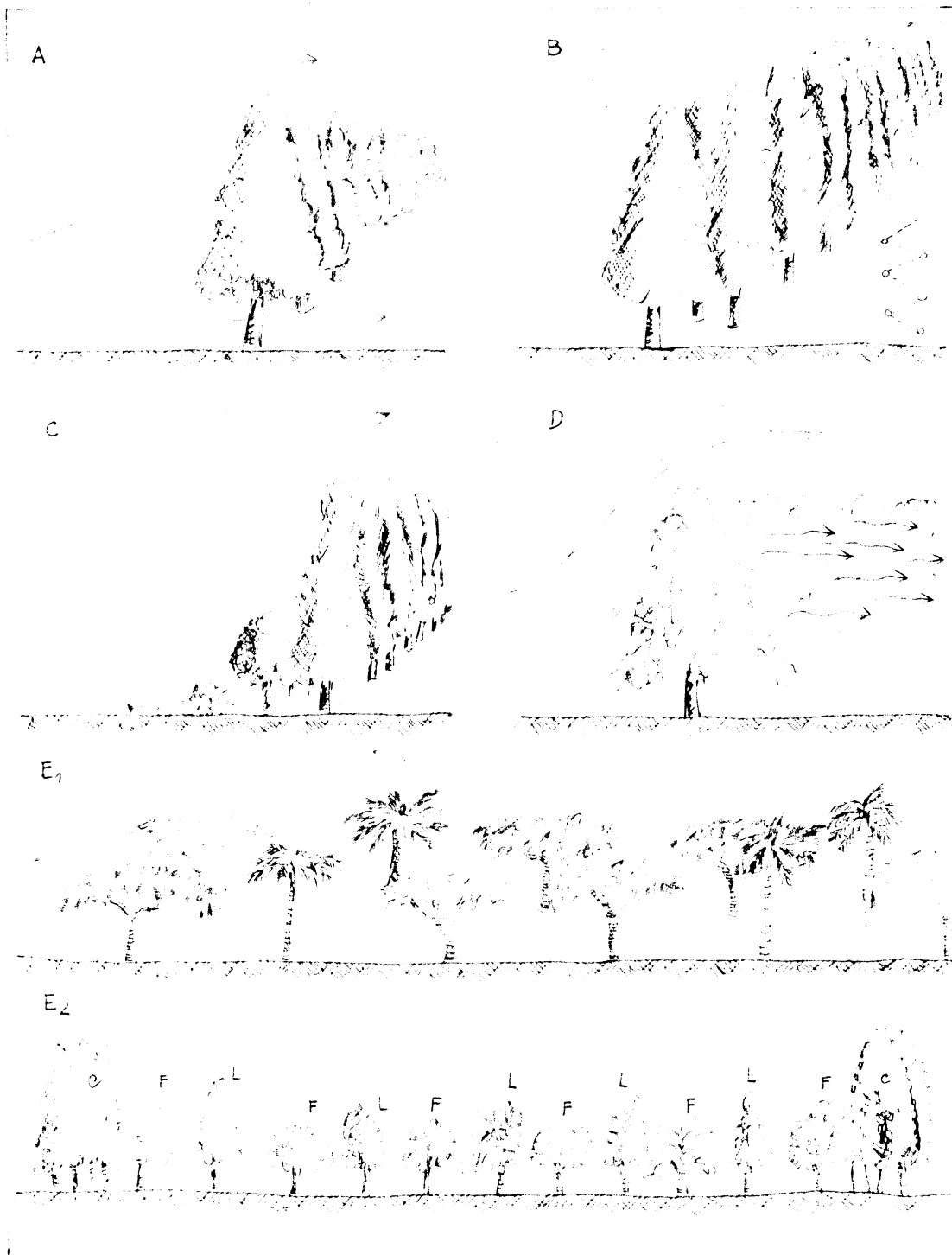
Hình dạng đai cây chắn gió phụ thuộc vào hoa màu cây trồng cần bảo vệ, địa điểm, và điều kiện khí hậu. Hình 2.15 giới thiệu vài kiểu bố trí cây trong đai chắn gió.

Đai kín và đai thoáng dùng vào mục đích khác nhau :

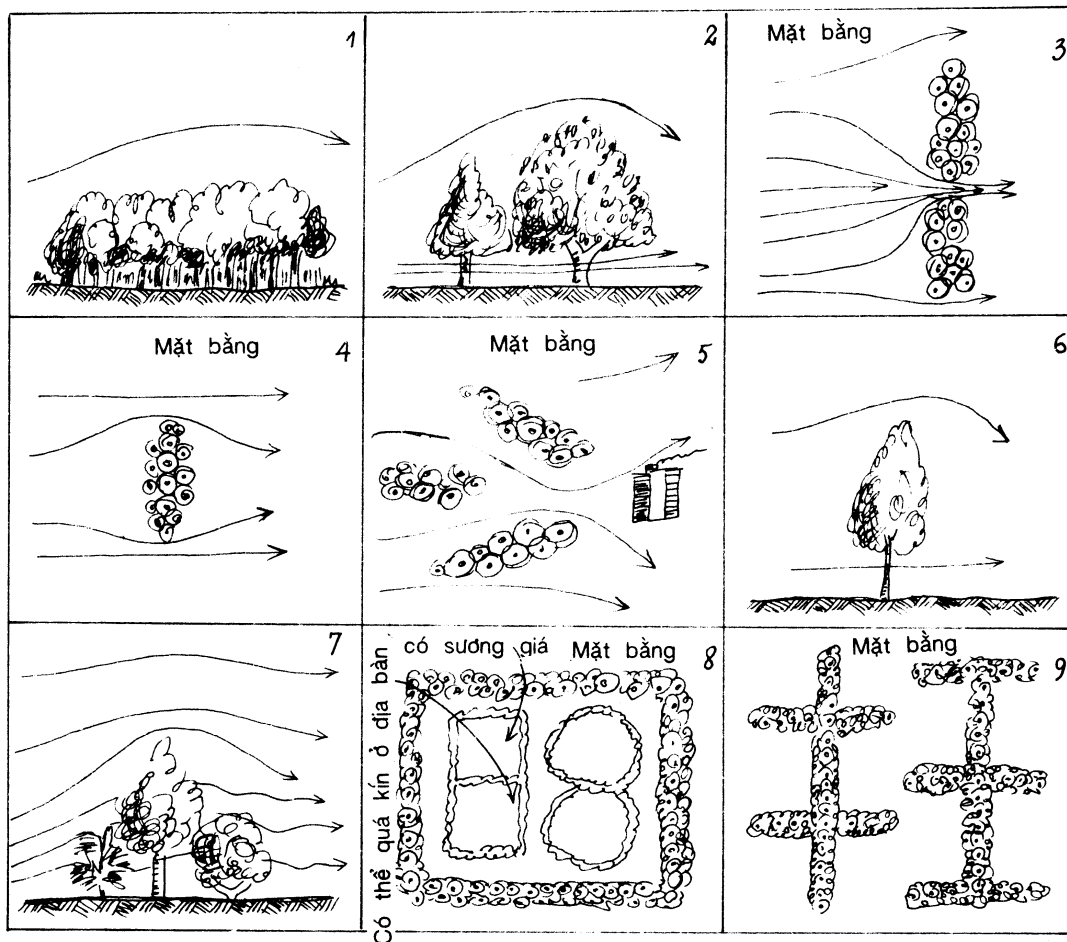
Đai kín bảo vệ khuất gió tốt nhất trên khoảng cách rộng bằng 2 đến 5 lần chiều cao cây chắn gió (Hình 2.15C). Tuy vậy, tác dụng bảo vệ tụt đi nhanh chóng, do tình trạng thiếu áp suất làm cho gió thổi xuống thấp và gió trở lại. Sự chênh lệch áp suất cũng làm cho đất mất nước. Mặt khác, một đai thưa cây để cho không khí lọt qua, mức bảo vệ ban đầu tuy không cao bằng một đai kín, nhưng tác dụng bảo vệ tiếp trên một khoảng cách dài bằng 25-30 lần chiều cao của cây chắn gió (Hình 2.15D). Hình 2.16, 7-9 chỉ vài kiểu đai chắn gió bảo vệ cây thâm canh. Hình 2.16, 1-6, là những kiểu chắn gió không có hiệu lực.

Tất cả các loại đai chắn gió đều có thể dùng vào mục tiêu thông thường khác, tùy theo đặc trưng vốn có của từng loài cây. Hầu hết các loại cây đều có khả năng bảo vệ chống gió (nếu tự nó không phải là loài cây mẫn cảm với gió), tạo ra cách ly, và là nơi trú ẩn cho súc vật. Vài loài cây còn có khả năng cố định đạm cho đất, phát cành làm củi đun (liều, bạch đàn), lá cho gia súc ăn (keo giậu) cung cấp mật và nhụy hoa cho ong, quả hạt làm thức ăn cho người hoặc gia súc (hạt dẻ, quả sồi), có tác dụng không bắt lửa (cây keo đen, black wattle), chống xói mòn (rể bám chắc ăn sâu như cây dương, cây liễu).

Mặt khác cũng phải kể đến tác dụng tiêu cực của cây chắn gió. Có loài có hệ thống rễ phát triển cạnh tranh với cây trồng ở gần đai. Về nước và chất dinh dưỡng : nếu xét thấy cần ta có thể cuốc sâu cắt bớt rễ để hạn chế sự cạnh tranh với cây trồng.



Hình 2.15. Hình dạng đai chắn gió. Không có đai chắn gió tốt hơn cả. Mỗi loài cây trồng, địa điểm, yêu cầu một mẫu thiết kế riêng. A- thích hợp cho ruộng trồng ; B- cho vườn nho ; C- cho bờ biển ; D- cho cánh đồng ; E₁- cây trồng ở hoang mạc ; E₂- vườn cây ăn quả ôn đới (L = cây họ đậu, F = cây ăn quả ; G cây lá kim chắn gió).

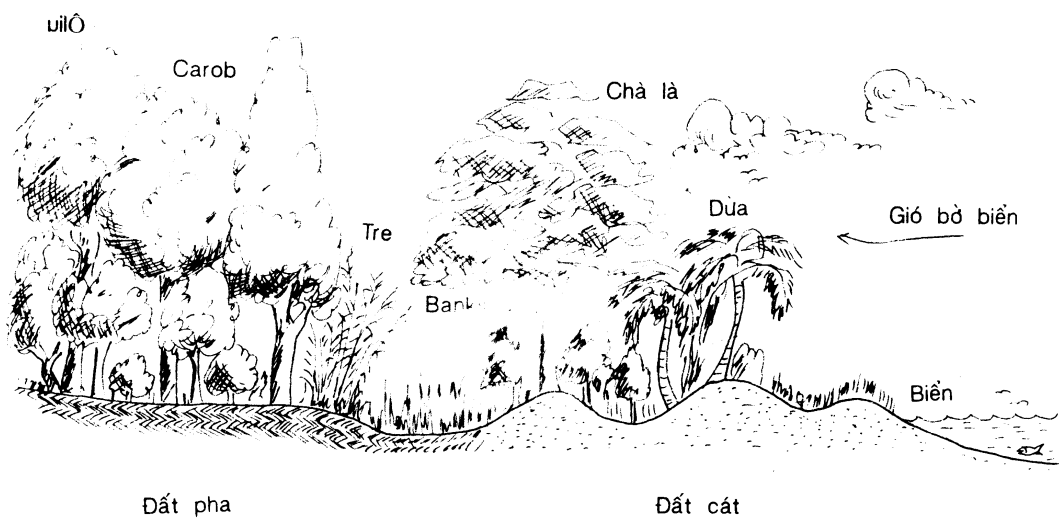


Hình 2.16. Đai cây không có hiệu lực chắn gió : (1) rộng quá, (2) tháp đã bị cắt hoặc súc vật ăn, (3) gió thổi qua khoảng trống (tác dụng Venturi, có thể dùng cho máy xay gió), (4) quá ngắn, (5) không thẳng góc với hướng gió, (6) chỉ có một hàng cây.

Đai cây có hiệu lực : (7) cây to, trung bình, thấp để không khí lưu thông, (8) kết hợp đai cây chắn gió và hàng rào, bảo vệ thích ứng với gió bờ biển và gió khô sa mạc ; không thích hợp với địa bàn có sương giá, (9) đai cây hình T để điều hòa luồng không khí và bảo vệ.

Đai chắn gió có thể sớm phát huy hiệu lực nếu ta trồng xen cây bụi mọc nhanh với những cây thân gỗ mọc chậm (nhưng sống lâu). Cây mọc nhanh có thể sớm cung cấp mật hoa cho ong, lá làm thức ăn cho trâu bò, làm rác tủ cho vườn, và sau này sẽ chặt làm củi, làm cọc gỗ. Cây chắn gió ít có quả, ít tác dụng kinh tế.

Bờ biển có những mặt khó khăn. Qua mặt biển rộng gió thổi mạnh thành những đợt gió giật mang theo muối và cát. Ta phải chọn cây chắn gió có đặc tính :



Hình 2.17. Một mô hình trồng cây ở bờ biển

- Vỏ cứng như cây cọ, có thể chịu được cọ xát của hạt cát bay.
- Lá cứng, lá kim như lá bách tán, phi lao, cây tây hà liễu, chống lại quá trình phơi khô mất nước.
- Lá nạc giữ nước như cây thù và một số loài trong họ thầu dầu (Euphorbiaceae) giữ được nước trong lá.

Phương pháp tốt nhất trong việc chọn các loài cây để trồng đai chắn gió là nghiên cứu các giống cây sẵn có ở địa phương có khả năng trồng được trên bờ biển.

CÁCH NHIỆT

Cây bụi và cây leo trồng cạnh nhà có tác dụng chống gió và tạo ra một đệm không khí cách nhiệt giữa nhà và cây, chống mất nhiệt.

Tuyết phủ trên mái nhà hoặc tụ ở tường ở phía che bóng cũng giảm nhiệt bốc từ bờ biển vào. Tuyết tụ ở dưới đai chắn gió cách nhiệt cho đất, làm cho chế độ nhiệt ở đất được điều hòa (tác dụng như một lớp rác tủ). Ngày mùa hè, tuyết tan dần, làm cho đất ấm dần lên. Hiện tượng này có tác dụng tiêu cực hay tích cực tùy theo loại cây trồng. Hành mùa xuân ra hoa sớm hơn nếu trồng ở nơi tuyết tan nhanh.

TÁC DỤNG ĐẶC BIỆT CỦA CÂY

Cây dạng dây leo, phủ đất, bụi, có công dụng lớn trong việc kiểm tra tiểu khí hậu.

Cây leo và giàn

Ở địa bàn lộng gió, thiếu cây chắn gió, cây không phát triển được. Biện pháp nhanh nhất bảo vệ cây là dựng giàn thẳng góc với tường nhà. Những giàn đó lợi về nhiều mặt : tách riêng nơi sinh hoạt thành một vườn giải trí, phòng chống gió

lạnh thổi theo tường nhà, và giàn dùng cho nho leo để lấy quả. Giàn có thể vòng theo góc nhà, hoặc chỉ che hiên ở nhà công (trường học, nhà họp) để có chỗ kê vài hàng ghế, che sân cỏ vườn cây.

Thông thường, các toà nhà cao và đường phố tạo thành một đường hầm cho gió thổi. Tầng đá mòn lớn, cây bụi, và giàn chuyển gió đi một đường khúc khuỷu, giữ được cát bụi, làm cho khí bớt lạnh, và ngăn tiếng ồn. Hiện tượng này xảy ra ở đường ô tô, đường đi lại, đường giao thông và ngõ cụt.

Ngoài tiềm năng chống gió, cây leo còn mọc rất nhanh (5-6m một năm ở khí hậu nóng, ẩm), có thể dùng che bóng cho cây mới mọc. Cần chú ý chọn giống cây leo thích hợp với yêu cầu và điều kiện khí hậu, cây leo bò bám chắc khó gỡ ra, một khi đã hình thành. Tỉa cành có thể là một biện pháp xử lý. Có những loại cây leo bám vào tường, ăn vào ván gỗ, khung cửa, quấn vào ống dẫn nước và máng nước ; vì vậy phải tìm hiểu đặc trưng của mỗi loài cây trước khi sử dụng.

Cây leo bò trên tường và mái nhà có tác dụng cách nhiệt tốt. Cây leo mọc dày có thể giảm 70% lượng nhiệt tới và giảm 30% lượng nhiệt mất đi. Dây thường xoắn được dùng hàng mấy trăm năm nay ở vùng ôn đới để cách nhiệt nhà xây gạch trần, trong cả mùa hè và mùa đông. Dây rụng lá mùa đông, như cây nho có thể trồng ở phía đại nắng để che bóng cho nhà và vườn miền ôn đới hoặc vùng nóng và khô hạn.

Cây phủ đất và rác tủ

Đất tro trụi nóng hơn và lạnh hơn đất được che phủ rất nhiều. Cây phủ đất thiên nhiên (cỏ, cây bò) và thảm mục phủ đất có những tác dụng sau đây :

- Giảm nhiệt qua bốc hơi nước và che bóng cho đất
- Không toả lại nhiệt (như phủ đất dẻo, hoặc lát gạch đá)
- Chống xói mòn đất
- Giữ đất nóng hoặc mát, tùy theo khí hậu
- Giữ đất sạch cỏ (tuy đôi khi cũng phải làm cỏ).

Cây phủ đất không phải là cỏ hòa thảo, được trồng dưới cây (cây con dễ bị cỏ hòa thảo lấn) là một thứ nguyên liệu phủ tươi sống. Tùy theo khí hậu, cây phủ đất có thể là đậu (*dolichos*), cỏ lupin (*lupinus alba*) và cúc vạn thọ. Nếu cây phủ đất là một dây bò, thỉnh thoảng phải phát bớt. Cây họ đậu sẵn có ở địa phương là thực liệu tốt nhất dùng làm cây phủ đất

BỤI

Bụi tạo ra một bao, bọc lấy cây cung cấp độ ẩm cho cây, và có thể dùng để chống sương giá ở các hia, lều. Ở Niu Zilân người ta trồng cây *tagasaste* (*Chaemocytisus palmensis*) ở đất rìa, 0,6-0,9m cách cây bơ để bảo vệ cây con, chống sương giá. Cây bụi này được phát vào mùa hè (2-3 lần) lấy củi đun và lá tủ gốc cho cây bơ (*avocado*).

Cây bụi dùng để phân chia vườn, dùng làm cây chắn gió ở bờ trên. Phải chọn loài cây bụi thích hợp để giảm công sửa cành, tránh hiện tượng rễ cây bụi cạnh tranh nước và chất dinh dưỡng với cây trồng.

Cây bụi và ngay cả cỏ dại sẵn có đều có thể dùng để nuôi dưỡng cây trồng, cung cấp cho cây trồng nguyên liệu tủ, bóng che, đạm cố định được, bảo vệ chống sương giá và súc vật. Ở bờ biển Niu Zilân bắc, Roberston trồng cây kinh tế trực tiếp vào cây bụi đã bị chặt bằm, Nicholls phát triển một quá trình tạo lập lại rừng địa phương đã bị cây bụi và cỏ dại lấn chiếm. Cả hai đều dùng bụi và cây dại sẵn có để sản xuất nguyên liệu tủ, cải tạo đất qua cố định đạm, chống sương giá : từng kỳ bốn năm một lần cây dại được phát chặt quanh cây trồng. Dần dần cây phát triển lên, che bóng tiêu diệt cây dại.

2.5. ĐẤT

Trong hệ nông nghiệp bền vững, đất không coi là một nhân tố hạn chế nghiêm trọng. Nếu được quan tâm chú ý qua vài năm, sinh thái đất có thể thay đổi và được cải thiện. Đặc điểm nhà ở trong vùng I không nhất thiết phải chọn theo tiêu chuẩn đất ; tuy rằng nếu có đất tốt ở một địa bàn và có nhiều nhân tố khác, dựng nhà và lập vườn ở nơi đó có thể tranh thủ được một hai năm.

Có rất ít loại đất hoàn toàn vô giá trị ; bao giờ cũng có những loài cây tiên phong đến chiếm lĩnh trên những đất đó. Cây ôliu, cây hạnh mọc trên đá sỏi có rất ít đất ; cây hồ đào mọc ở đất bị úng ; cây bồ kết tây "*Gleditsia triacanthos*" mọc trên đất rất kiềm...

Ở bất cứ địa điểm nào cũng cần điều tra cơ bản về đất : độ pH, khả năng tiêu thủy, và các loại cây đã mọc trên đất. Từ đó quyết định những loài cây có thể trồng, và áp dụng phương pháp cải tạo đất. Đặc biệt cần phải nghiên cứu đất vườn gia đình và đất vườn cây ăn quả.

Đất trọc là đất đã bị hỏng, do sự can thiệp của con người và súc vật đã phá cân bằng sinh thái. Đất trọc đã bị bức xạ mặt trời, gió, nước rửa trôi, xói mòn. Canh tác trên đất này không những đẩy mạnh quá trình thoái hóa mà còn làm mất đất.

Trong nông nghiệp bền vững, áp dụng phương pháp xử lý giữ đất, làm đất thoáng xốp, cải thiện độ phì của đất :

- Trồng rừng và cây bụi
- Dùng cây không lật đất
- Tăng sinh vật trong đất, đặc biệt là giun để làm thoáng đất (tủ hoặc bón phân rác).

Hai phương pháp trên áp dụng trên diện tích lớn còn phương pháp thứ ba áp dụng trên diện tích nhỏ. Rừng tự cung cấp lá tủ, rác tủ áp dụng trên vườn nhỏ.

Đôi khi cây đại chiếm đất là triệu chứng đất bị thoái hóa. Một số trong những cây đó là những loài tiên phong⁽¹⁾, sau này sẽ làm thay đổi tính chất đất để những loài khác có điều kiện phát triển.

Đặc trưng của đất tốt là có một lượng thích hợp độ ẩm, oxi, chất dinh dưỡng, chất hữu cơ. Đất được hình thành và bảo dưỡng bởi chu trình rễ cây hút nước và chất dinh dưỡng ở tầng dưới để nuôi cây, lá, quả và rác cây rụng xuống đất tạo ra chất hữu cơ, cấp chất dinh dưỡng cho đất nuôi cây.

Các bước phục hồi đất gồm :

- Phòng chống xói mòn bằng phủ đất, trồng rừng ở những địa bàn dễ bị xói mòn (suối đồi dốc, khe rãnh xói mòn, bờ nương kênh, bờ đường) và kiểm tra nước chảy nội địa (sử dụng rãnh nương tưới nước, dùng cây xẻ rãnh). Dùng các loài cây mọc nhanh của địa phương ; khúc gỗ chặn ngang dốc để giữ lại đất mịn và nước cho cây trồng phía sau.

- Tăng chất hữu cơ ở đất. Trên quy mô lớn : trồng cây phủ đất, cây phân xanh. Quy mô nhỏ : rác bếp, rác cây.

- Làm cho đất tơi xốp, cung cấp không khí cho đất : trên quy mô lớn dùng cây xẻ rãnh và công cụ cơ khí để thay đổi chế độ vật lý của đất. Quy mô nhỏ : dùng bừa.

- Thay đổi độ pH hoặc trồng những loại cây thích nghi với độ pH hiện hữu (kinh tế hơn thay đổi độ pH). Đối với đất có axit thường dùng phân đá vôi, magiê, thạch cao, đolômit để nâng cao độ pH. Đối với đất kiềm : dùng photphát axit, nước tiểu. Đối với tất cả các loại đất, máu, xương súc vật, phân, và phân xanh ử ngấu đều giữ pH ở mức trung tính.

- Cải thiện đất thiếu chất dinh dưỡng bằng phân hữu cơ, phân hóa học, phân chuồng, phân xanh. Hạt giống bọc phân, và phun phân vào lá là những phương pháp bón phân kinh tế.

- Thúc đẩy hoạt động sinh học trong đất : giun và sâu đất, vi sinh vật là biểu hiện của đất tốt.

Nói chung, đất có thể tạo ra và phục hồi bằng những phương pháp sau đây :

QUẢN LÝ CÂY VÀ SÚC VẬT

Quản lý đàn gia súc không chặn thả quá sức làm đất bị gi nén vì giẫm đạp là một kỹ thuật kiến tạo và bảo vệ đất. Trên đất bị xói mòn nặng, hoàn toàn không chặn thả gia súc. Một số người đã cấy giun vào đất đồng cỏ, và gieo những cây có rễ ăn sâu (cải củ, diếp xoăn) để vỡ đất và làm đất thoáng. Cải củ, cây

(1) Cây tiên phong (pioneer) : loài cây đầu tiên chiếm lĩnh đất hoang (thường là cây ưa nắng, thấp và chịu điều kiện đất xấu) tạo điều kiện cho các loài khác phát triển cao hơn (cây non cần được che bóng, yêu cầu có độ ẩm, mọc cao), che bóng làm cây tiên phong lui dần (N.D).

bụi hoặc cây họ đậu ; vi khuẩn nốt sần cộng sinh ở rễ cây họ đậu đều làm cho đất thoáng, tăng độ phì đất và kiến tạo đất bằng lá rụng và rễ.

Rác tủ, cây phủ đất, cây phân xanh phòng chống xói mòn, tăng chất hữu cơ và chất dinh dưỡng cho đất, hạn chế đất bốc thoát hơi nước, làm một thảm đệm phòng chống những nhiệt độ cực đoan, quá nóng quá lạnh, tác động vào đất.

Hai loại nguyên liệu tủ đất : nguyên liệu khô, lá cây đã khô mục ; và nguyên liệu tươi mọc dưới cây và bụi. Nguyên liệu khô cần phải thu gom (nhiều khi ở nhiều địa điểm khác nhau) ; nguyên liệu tươi phải gieo hạt cất lá, đôi khi phải gieo hạt.

Cây phủ đất là cây trồng sau khi hoa màu chính đã được thu hoạch, nhằm bảo vệ đất. Ở miền ôn đới, cây phủ đất thường được trồng vào mùa đông gồm có mạch đen, đậu tằm, đại mạch, cỏ ba lá, những cây này được thu hoạch hoặc cày vùi vào đất.

Cây phân xanh thường là những cây họ đậu chủ yếu trồng để làm tốt đất (đậu, cỏ ba lá, cỏ lupin, đậu đũa), cắt làm nguyên liệu tủ, hoặc cày vùi trước khi cây ra hoa (nếu để cây ra hoa và kết quả, đạm cố định giảm vì đã bị cây sử dụng).

CÁI TẠO ĐẤT TRÊN DIỆN TÍCH LỚN

Trên diện tích lớn ở Oxtâylia, Châu Âu và Hoa Kỳ người ta dùng cây đục để làm cho đất thoáng và khỏi bị nén. Một lưỡi cắt hình đĩa tron cắt đất (đất không khô, không ướt nhão), theo sau khe cắt là một thân cây đang thép dưới lấp lưỡi cày không đập, đục sâu dưới đất tạo ra một túi không khí dưới mặt đất ; đất không bị lật, chỉ hơi bị nâng lên (Hình 2.18). Nước mưa thấm xuống đất, nhiệt độ đất bốc lên, rễ cây phát triển và mục dần tạo chất mùn cho đất.

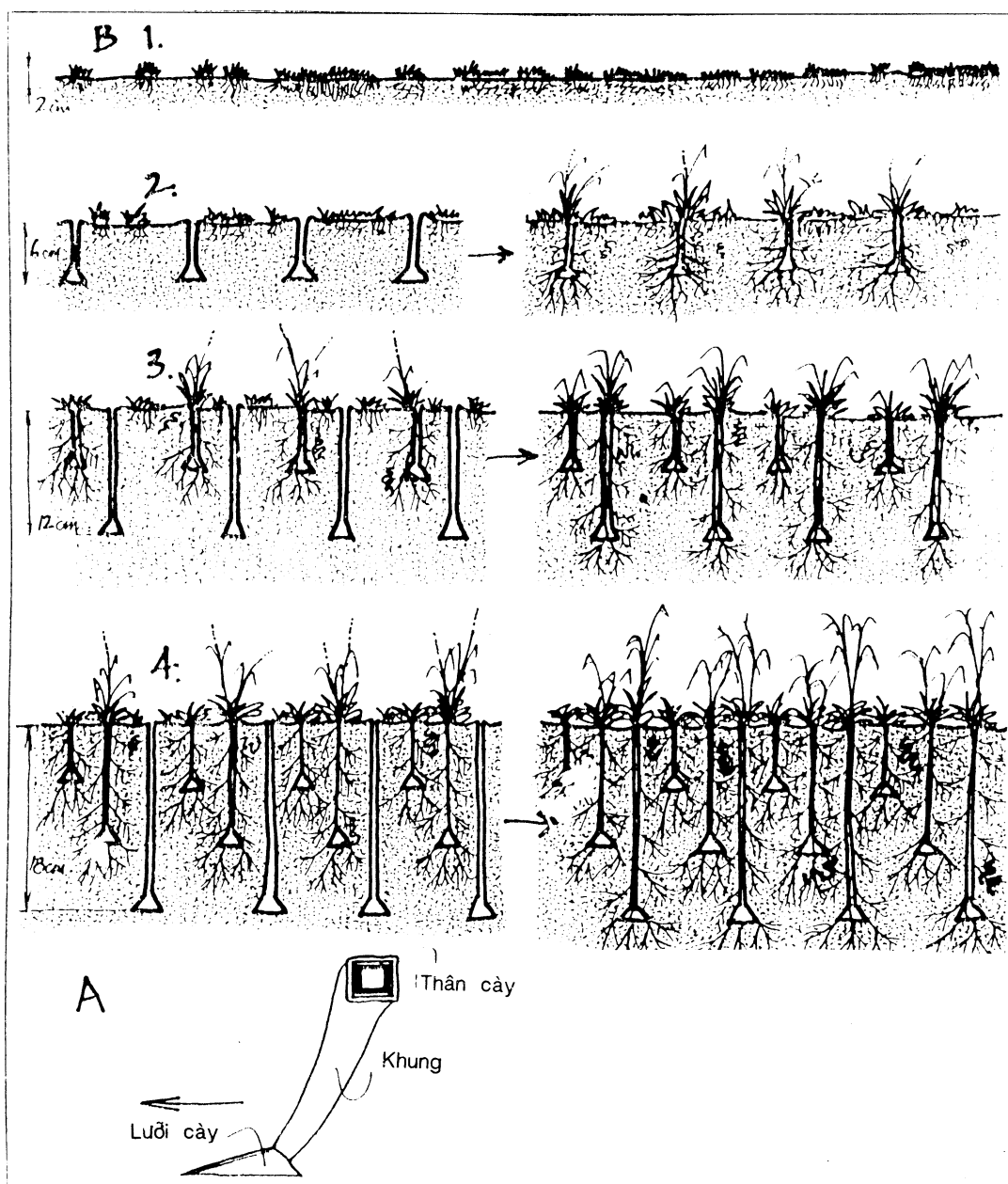
Trong lần đầu xử lý, không cần cày sâu quá 10cm nhưng lần sau thì cày sâu 15-22cm có tác dụng cải thiện chế độ không khí và chế độ nhiệt trong đất, rễ cây có thể ăn sâu xuống tới 30cm.

Trên rạch ruộng, gieo hạt cây họ đậu để cho một vụ thu hoạch phân xanh, không cần bón lót bón thúc, tác dụng của không khí giữ lại trong đất, sự tái tạo lại đất và sự phát triển của bộ rễ trên đất thông thoáng, cũng đủ cho cây phát triển tốt. Tuy vậy, trên những loại đất bị thoái hóa nặng, cũng nên bón lót photphát, hoặc bón yếu tố vi lượng đã bị kiệt.

Khi đất đã được phục hồi bằng phương pháp cày đục, có thể bắt đầu trồng hoa màu hoặc cây lâu năm. Trên đất đã được phục hồi, cây sinh trưởng mạnh và ra quả sớm. Cây ôliu trồng trên đất bị nén phải 10-15 năm mới được thu hoạch, nhưng cây trồng trên đất đã được phục hồi thì sau 3-4 năm đã có quả. Như vậy dành một vụ để cải tạo đất, không phải là lãng phí thời gian.

Một nguyên tắc phải theo trong mô hình cày đục là cho máy kéo cày đi rất nhẹ nhàng, máy đi từ đỉnh đồi cắt ngang sườn đồi, xuống dần tới thung lũng.

Nước chảy vào khe cây, thấm xuống đất, mặt đất không bị xáo trộn, cây mọc rễ sâu xuống đất, giữ đất khỏi bị xói mòn.



Hình 2.18. Cày đục

(A) : Thân cày đục

(B) : Trên đất đồng cỏ : cày với độ sâu tăng dần (đến 18cm)
tạo ra đất mùn qua 1-2 vụ trồng

Phục hồi đất có kết quả như sau :

- Đất, một thể sống : giun, sâu đất xuyên trong khối đất, hút oxi và không khí, cấp thêm phân kali.
- Đất tối xốp : nước, khí cacbonic và axit humic thấm xuống dễ dàng, giải phóng chất dinh dưỡng ở đất để nuôi cây, và làm ổn định độ pH.
- Đất thoáng giữ nhiệt trong mùa đông, giảm nhiệt trong mùa hè.
- Đất hấp thụ giữ nước không để chảy đi, bốc thoát hơi nước. Nguyên liệu của thực vật hấp phụ nước ban đêm để sử dụng về sau
- Rễ cây chết tạo thành các đường ống dưới đất giữ không khí, và cố định oxi trong chu kỳ phân hủy.
- Rễ cây lâu năm và cây hàng năm dễ dàng ăn sâu xuống đất.
- Đất luôn luôn biến đổi, nếu không bị giẫm đạp gì nén, cây xói hoặc thoái hóa bởi hóa chất thành ra một vật chất chết.

Kết quả này chỉ tồn tại nếu đất không bị gì nén bởi các máy nông nghiệp nặng nhọc do trâu bò giẫm đạp.

THIẾT LẬP ĐẤT VƯỜN

Các nhà làm vườn thường tạo ra đất vườn bằng cách phối hợp ba quá trình sau :

- Lên liếp cao hoặc thấp (tuỳ theo địa hình) để giữ nước hoặc thoát nước, đôi khi phải san bằng mặt liếp để có thể tưới tràn.
- Trộn phân xanh ngấu hoặc mùn vào đất ; và có thể cải thiện lý tính đất bằng đất sét, cát, hoặc chất dinh dưỡng để thực hiện cân đối lý hóa tính của đất.
- Tù rác cây để hạn chế bốc hơi, nhiệt của mặt trời, và xói mòn.

Với những phương pháp trên, người làm vườn có thể tạo ra đất vườn bất cứ ở đâu. Những kỹ thuật kết hợp là : trồng cây để lấy nguyên liệu làm phân xanh ủ, giàn cây, nhà kính, tưới nhỏ giọt, điều chỉnh gió, ánh sáng và nhiệt độ.

Trong nông nghiệp bền vững, tù là khoản đầu tư ban đầu khá lớn. Mặc dù nguyên liệu tù rất rẻ (vỏ đậu, rong biển, rơm cỏ mục, phân súc vật) ; nhưng công vận chuyển và rải tù khá tốn kém vì khối lượng nguyên liệu rất lớn. Ví dụ : 15m³ mùn của chẳng tù được bao nhiêu diện tích, nếu tù thành một mảng kín.

NHẬN ĐỊNH VỀ ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU ĐẶC BIỆT

Đất nhiệt đới

Ở nhiệt đới, canh tác trên đất trơ trọi là điều không thể tồn tại được. Đất thoái và ao hồ có thể sản xuất lâu dài nếu chỉ chiếm khoảng 15% tổng diện tích trên địa bàn ; nhưng trên một khoảnh đất rộng hơn 1 hecta, ta phải trồng cây ở đường ranh giới, hàng rào, vườn cây thân gỗ và trồng xen cây họ đậu thân gỗ.

Ở vùng nhiệt đới, 80-85% chất dinh dưỡng được giữ lại ở thảm thực vật nên không có chất dinh dưỡng do lá rụng, khối lượng rễ và rác cây cung cấp thì canh tác cây hoa màu không thể tiếp tục lâu dài. Cơ cấu đất sẽ được hình thành, sau khi đã thiết lập được hệ thống cây và bụi.

Khi phát quang hết cây trồng, đất thường thiếu canxi, silicat và những chất dinh dưỡng dễ bị rửa trôi như lưu huỳnh, kali, đạm. Cho nên thời kỳ đầu cần bón phân chuồng, bột photphát tự nhiên, phân chim và tủ đất bằng lá tre, trấu, lá cây họ đậu, cỏ khô. Hạn chế cây nông nghiệp trong 28% tổng số cây che phủ và nên áp dụng phương pháp trồng thành băng xen kẽ như trong hệ thống trồng rừng để kiến tạo đất và hạn chế mất mát vì xói mòn và rửa trôi. Ngay trên đồng cỏ cũng cần được cây họ đậu lớn lâu năm che bóng, trồng cây cách cây 20-30m để giữ vững sản lượng cỏ. Đất có độ dốc từ 15° trở lên, phải làm thành bậc thang hoặc trồng rừng để phòng chống xói mòn.

Đất khô hạn

Đặc trưng quan trọng nhất của đất khô cần là độ kiềm cao (pH 8,0-10,5) do nước bốc hơi đưa muối canxi magiê và các muối kiềm (cacbonat) lên tầng đất mặt. Các nguyên tố vi lượng cũng thiếu (kẽm, đồng, sắt). Có thể cung cấp nguyên tố vi lượng bằng kỹ thuật phun vào lá, hoặc cung cấp phân ủ và rác tủ cho đất.

Chất mùn trong đất phân hủy rất nhanh thành nitrat trong điều kiện nóng và có nước, nhiều khi cây non bị chết, vì nồng độ nitrat quá cao. Tủ rác cây trên mặt đất và rễ cây làm cho đất bị nứt nẻ và nóng.

Ở vườn gia đình, có thể xử lý đất theo quy mô nhỏ. Nếu là đất cát không giữ được nước, trộn bêtonit (một loại cát mịn núi lửa phun ra, có khả năng nở ra ngâm nước rất cao) trên liếp trồng, rất có tác dụng trong tưới tràn. Ngược lại ở đất sét nặng không hút được nước, phải xử lý trộn thạch cao vào đất để nước thấm sâu vào các hạt sét. Ở đất mặn hoặc bị nước mặn tràn vào, liếp phải vượt cao để cho muối rửa trôi xuống sâu.

2.6. NƯỚC

Nguồn nước ảnh hưởng đến nông nghiệp bền vững trên một địa điểm, và phụ thuộc vào những yếu tố sau đây :

- Lượng mưa và phân phối mưa trong địa phương
- Khả năng giữ nước và tiêu nước của đất
- Tình hình phủ đất (cây, rác tủ) và súc vật (loài, mật độ đàn gia súc)
- Cây trồng (loại cây, nhu cầu).

Ưu tiên ở mỗi cơ sở là xác định nguồn nước và địa điểm dự trữ nước (đập nước, bể nước). Trong điều kiện có thể, dùng độ dốc (hoặc bể) để dẫn nước tới điểm sử dụng.

Trồng những loài cây thích hợp để giảm bớt nhu cầu tưới. Ví dụ : cây ôliu và cây hạnh có thể mọc ở sườn đồi khô hạn mà không yêu cầu tưới (ngoài nước mưa).

Giữ nước nuôi cá, trồng cây có những cấu trúc khác với cấp tưới nước. Ví dụ : nhiều ao nhỏ thích hợp cho nuôi cá hơn là mặt nước lớn. Đáy ao sâu 0,75-2m thích hợp với nhiều loài cá. Nhưng hồ nước tưới phải sâu 3-6m mới phục vụ được diện tích lớn.

HỨNG NƯỚC VÀ PHÂN PHỐI NƯỚC

Ta hứng nước mưa chảy (theo bề mặt, hoặc chảy ngầm), hứng nước suối, dòng nước chảy thường xuyên hay chảy theo từng thời kỳ. Ta dùng mương đổi hướng dẫn nước về nơi chứa (lòng kênh mương phải được tốt không thấm nước), dùng ống dẫn nước ; hoặc dùng mái nhà hay bề mặt không thấm nước để hứng trực tiếp nước mưa.

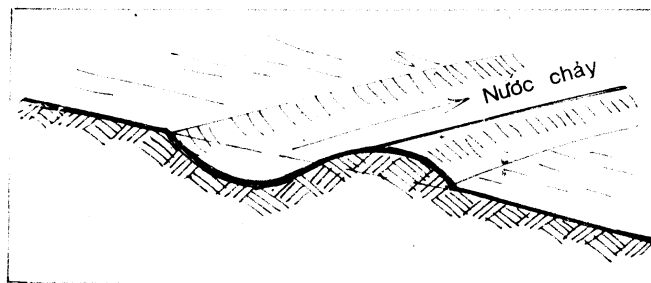
Mương đổi hướng là mương rút nước, có độ dốc nhẹ, dùng để dẫn nước từ thung lũng và dòng suối đến nơi chứa nước hoặc đến hệ thống tưới (Hình 2.19 và 2.20).

Ở vùng khô hạn, nước mưa có thể hứng ở mái nhà, hoặc sườn đồi, hoặc đường đi (không thấm nước) chảy vào bể nước.

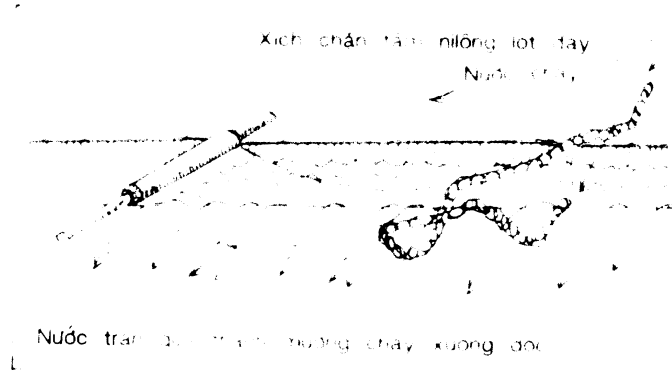
Mương giữ nước

Nước thấm vào đất do điều kiện vật lý của đất được cải thiện, hoặc nhờ có mương giữ nước. Mương có kích thước khác nhau, được xử lý theo phương pháp khác nhau : từ rãnh nhỏ trong vườn đến hàng đá xếp ngang sườn đồi, hoặc lạch đào ở đất phẳng, đất thoải.

Mương chặn nước chảy trên mặt đất, hứng và giữ nước trong vài giờ hoặc vài ngày, để nước từ từ thấm vào đất nuôi rễ cây. Cây lâu năm là hợp phần chủ yếu trong hệ thống trồng bờ mương, và phải theo mương, đặc biệt ở địa bàn khô hạn (để giảm muối bốc lên đất mặt).



Hình 2.19. Mương đổi hướng chảy từ suối đến đập ;
hứng nước chảy trên mặt đất dẫn đến đập.
Bộ phận cơ bản trong các hệ thống thu gom nước.

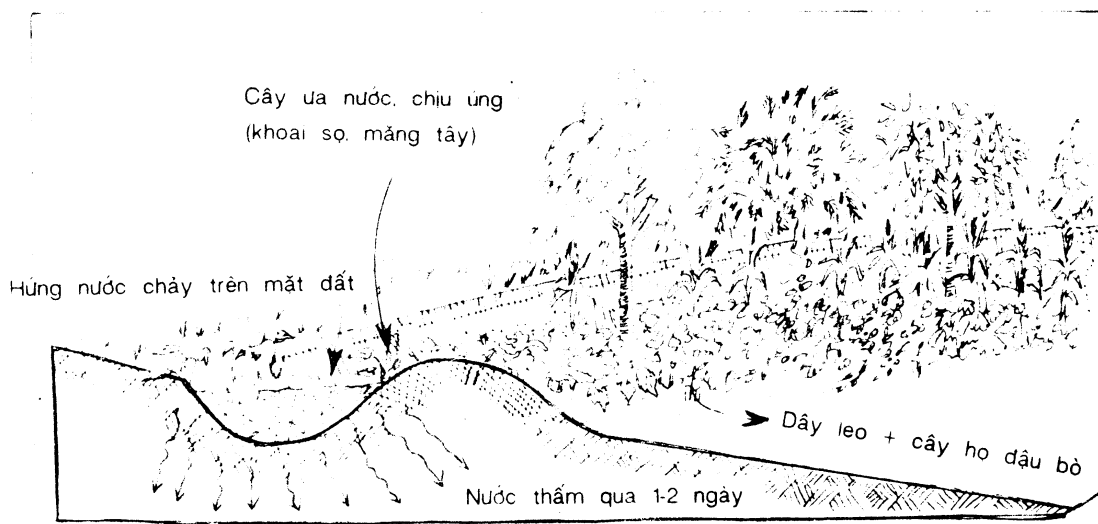


Hình 2.20. Một tấm nilông, một đầu ghềch lên thành mương, một đầu chặn xuống bằng dây xích, có thể dùng làm đập tạm thời cho nước trong mương tràn xuống dốc rồi tưới cho cây

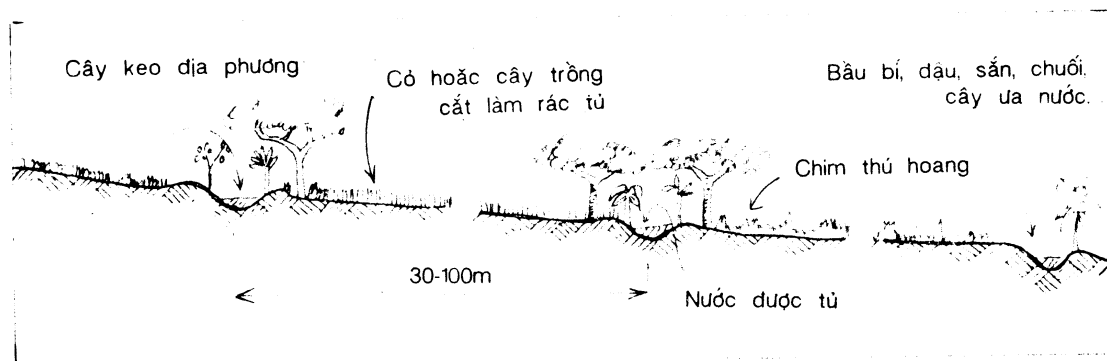
Mương được thiết kế theo đường vành đai hoặc theo đường cụt bằng phẳng ở ranh giới, nhằm mục đích không để nước chảy đi. mương có tác dụng giữ nước, vì vậy lòng mương được xới lên, rải sỏi, lát cát, để nước dễ thấm vào đất.

Đất đào mương đắp thành bờ ở phía dưới dốc. Nước mưa trên đường đi, mái nhà, nước tràn từ bể nước, nước rác, nước ở mương dẫn nước... chảy vào mương giữ nước.

Khoảng cách giữa hai mương có thể bằng 3-20 lần bề rộng của mương. Chiều rộng của lòng mương 1-2m, khoảng cách giữa hai mương 3-18m. Ở trường hợp thứ nhất (3m) lượng mưa trên 127cm; trong trường hợp thứ hai 18m lượng mưa chỉ đạt 25cm hoặc kém hơn. Ở địa bàn ẩm, khoảng cách giữa hai mương được trồng kín các loài cây chịu úng hoặc các loài cây làm nguyên liệu tủ. Ở địa bàn rất khô hạn, mặt đất chỉ dùng để hứng nước chảy vào mương, cây chỉ trồng trên bờ mương (Hình 2.22).



Hình 2.21. Nước không chảy trong lòng mương. Mương vành đai chặn và hút nước chảy trên mặt đất. Bờ mương trồng cây lâu năm, cây thân thảo.



Hình 2.22. Khoảng cách giữa hai mương ở đất khô cần lớn hơn ở đất ẩm. Mương trên đất dốc trồng thức ăn gia súc, cây họ đậu và cây thân gỗ có sức chống chịu. Khoảng cách giữa 2 mương gieo cỏ hoặc cây lấy hạt, sau khi có mưa trên đất được cày đục.

Sau khi các đợt mưa đầu tiên đã thấm nước xuống sâu 1m trở lên người ta gieo hạt cây lên bờ mương hoặc sườn dốc của mương. Phải qua hai vụ mưa mới có thể triển khai trồng cây và qua thời gian 3-10 năm, đai cây mới che bóng cho lòng mương, và tầng mùn được tích lũy từ lá cây rụng. Trong thời gian đầu, nước thấm còn chậm ; nhưng độ thấm nước tăng dần qua các năm do rễ cây phát triển và tác dụng của lớp mùn.

Ở đất khô cần, mương có tác dụng tích tụ nước ngầm và hạn chế xói mòn, ở đất có độ ẩm dùng mương chủ yếu để chặn xói mòn. Trong mọi trường hợp, bờ mương là diện tích trồng cây.

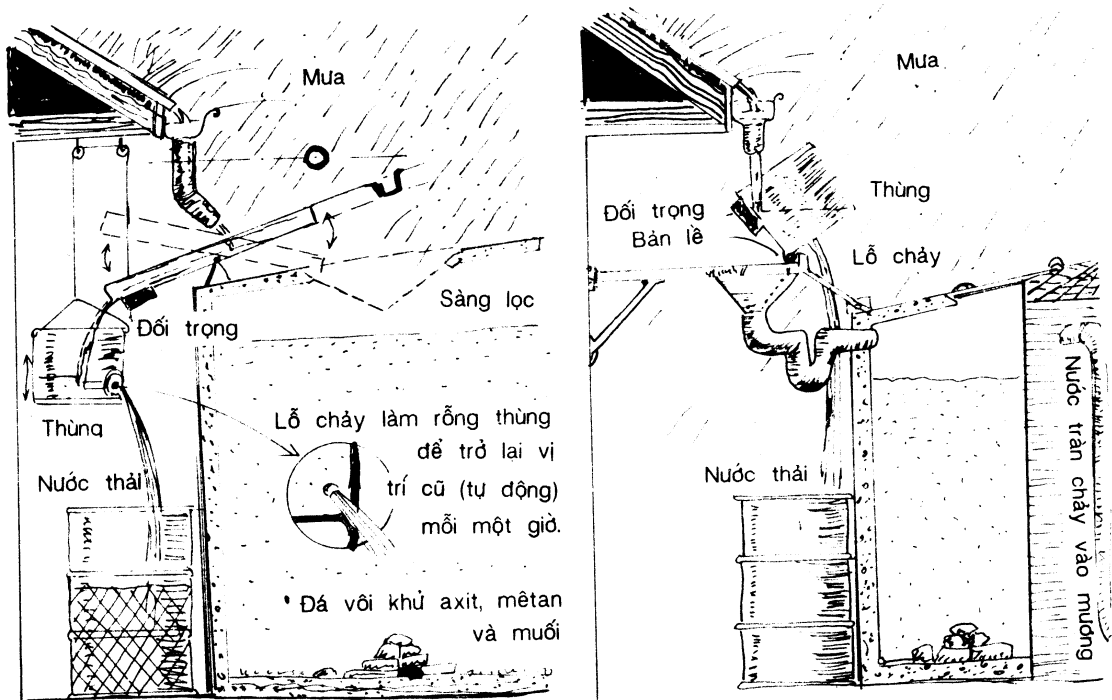
BỂ CHỨA VÀ ĐẬP

Nước dùng được chứa ở bể hoặc đập. Bể làm bằng sắt tráng kẽm, xây gạch, vữa măng cốt sắt, gỗ, hoặc đất sét tráng vữa và có thể hứng nước chảy từ mái nhà ; từ một bề mặt bí (như sàn, trần xi măng hoặc lát gạch - BT) hoặc bơm từ một đập nước (Hình 2.23). Lỗ bắm ở thành và đáy bể có tác dụng thanh lọc nước, làm cho nước trong, vòi lấy nước phải đặt cao hơn đáy bể 6cm để không ảnh hưởng đến màng táo ở đáy.

Đập nhỏ và bể đất chứa nước có tác dụng chính :

- Cung cấp những điểm nước cho súc vật chăn thả, thú hoang dã và gia súc.
- Chứa nước để sử dụng trong sinh hoạt và tưới cây.
- Các công trình này phải đạt yêu cầu an toàn, thu hoạch nước phù hợp với cảnh trí chung, hệ thống cấp nước, vị trí đối với địa bàn sử dụng nước (tốt hơn là cấp nước chảy theo trọng lực).

Ở vùng khí hậu ẩm ướt, trữ nước lộ thiên là phương pháp thích hợp ; nhưng ở vùng khí hậu khô hạn, nước để lộ thiên bị bốc hơi và tăng nồng độ muối hòa tan.



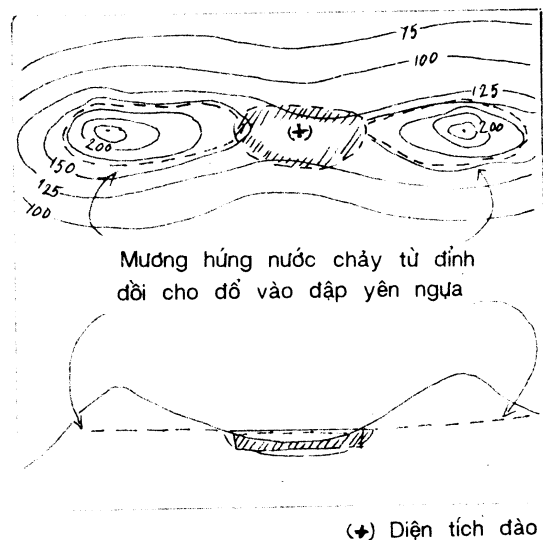
Hình 2.23.

Những kiểu đập thông dụng ở vùng khí hậu ẩm :

- *Đập Yên ngựa* là nơi chứa nước cao nhất hoặc hồ ở sườn nghiêng trên chân đồi. Đập yên ngựa tạo ra bằng đào sâu xuống đất, hoặc đắp tường ở một hoặc cả hai bên. Nước chứa ở đập dùng cho chim thú rừng, gia súc.
- *Đập mũi luống* hoặc *đập móng ngựa* được xây ở cao nguyên thấp hoặc luống bằng, trên một đường mòm đi xuống, ở dưới đập yên ngựa, đập hình móng ngựa, được tạo thành do đào sâu xuống dốc hoặc được đắp bằng tường đất.

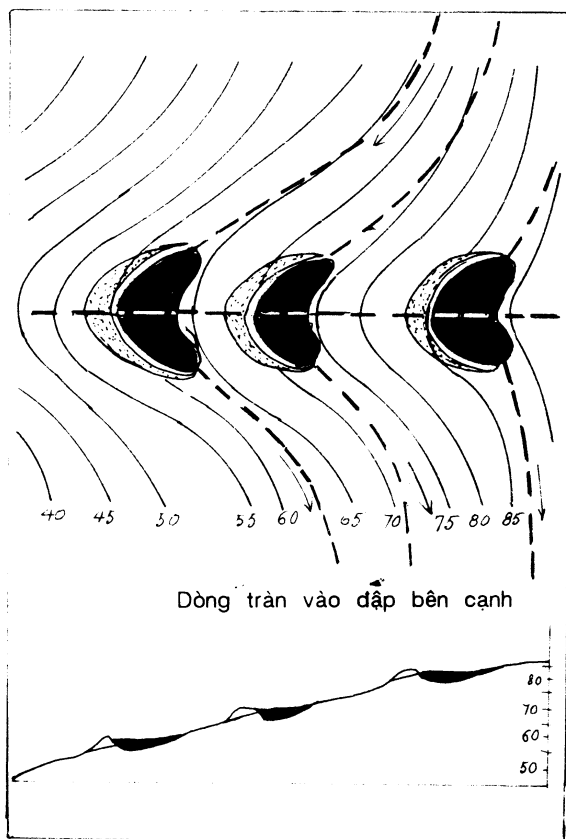
Hình 2.24.

Đập yên ngựa dùng để phòng hoả, cho chim thú rừng, tưới hạn chế. Kiểu đập cao nhất trong cánh tù hứng nước chảy trên đồi

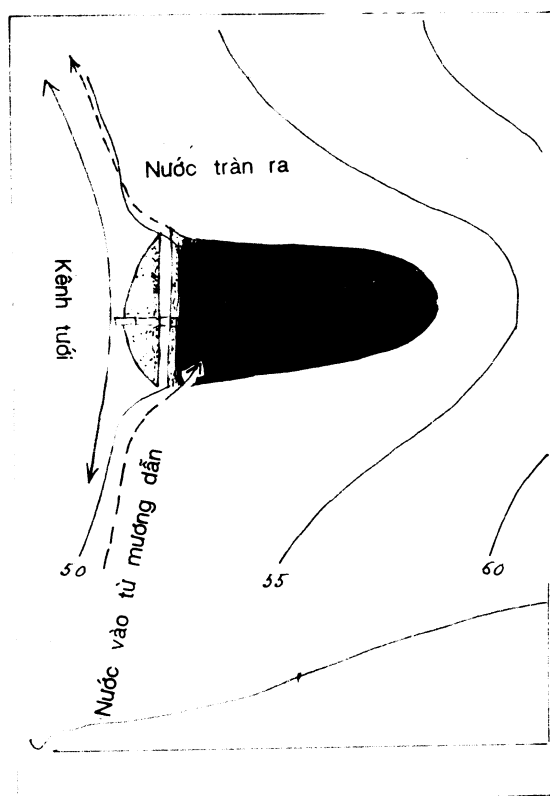


- *Đập chia khoá* được xây dựng ở thung lũng nơi có dòng chảy nhỏ. Đập được xây dựng ở điểm cao nhất trên sườn đồi. Các điểm đập chia khoá của thung lũng nối bằng một đường vòng quanh. Đập sử dụng để trữ nước tưới. - *Đập chắn* cắt ngang dòng chảy hoặc dòng suối chảy bất thường. Đập cần được xây chắc chắn và có mặt tràn.

- *Đập tường vòng quanh* được xây dựng trên đất có độ dốc 8% hoặc thấp hơn. Tường đập có thể lồi ra hoặc lõm vào. Đập dùng để tưới, nuôi thủy sản, chứa nước (Hình 2.28).



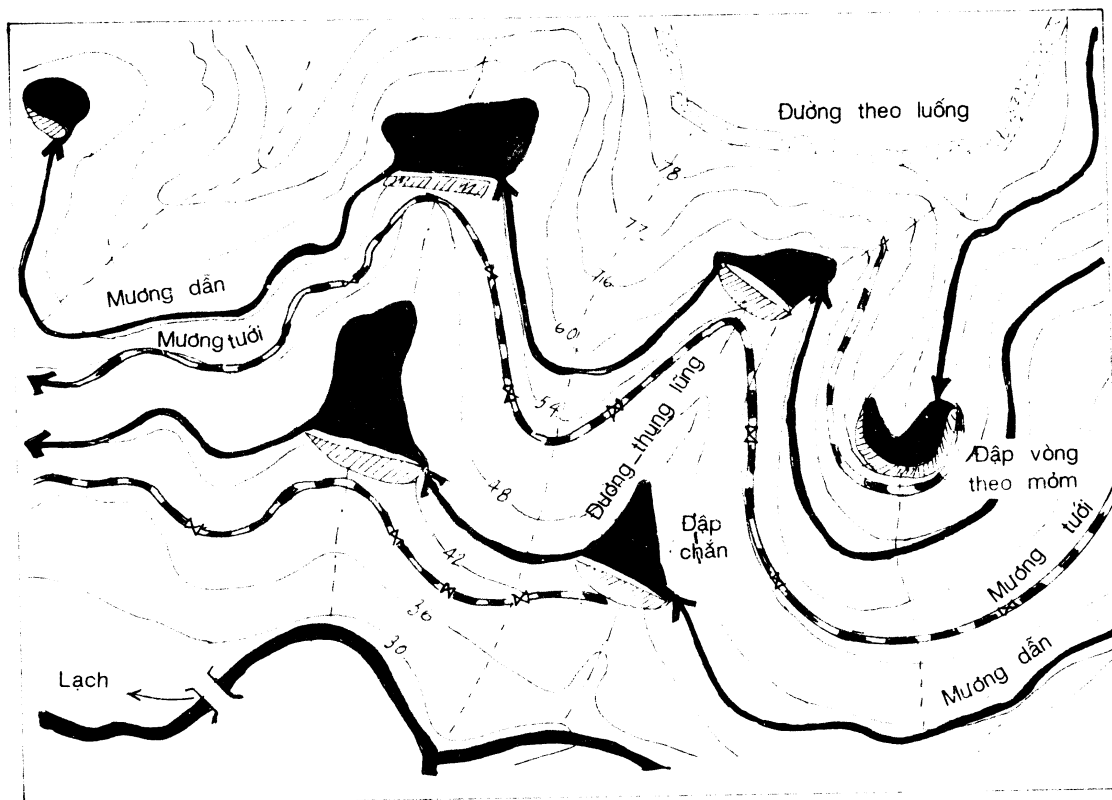
Hình 2.25. Đập móng ngựa



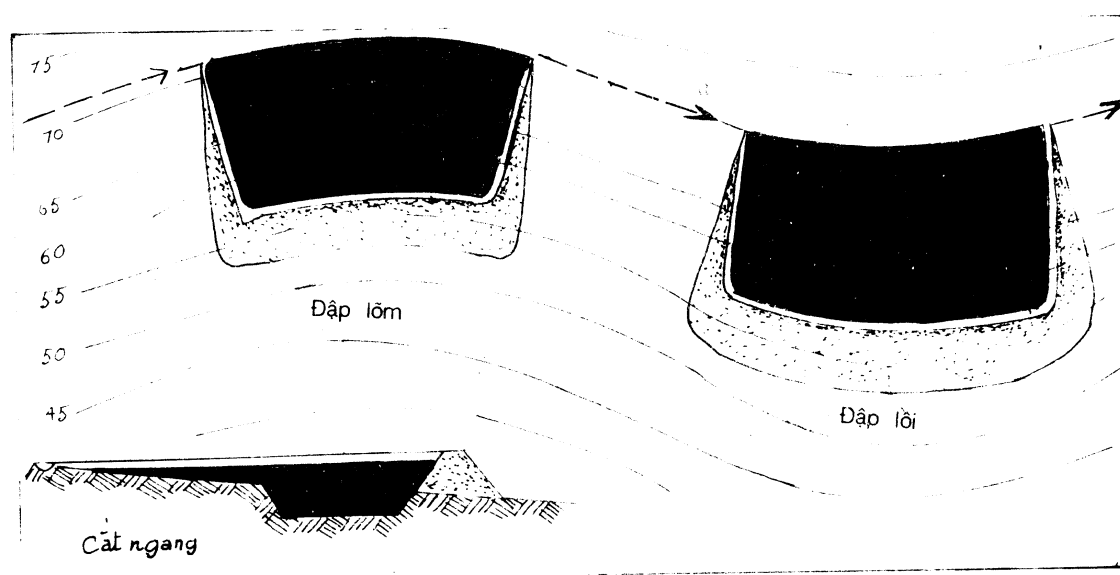
Hình 2.26. Đập chia khoá. Nếu dùng hàng loạt, không có đường tràn, nước tràn chảy vào đập bên cạnh. Dùng cho hệ thống tưới ở dốc nhẹ.

CHUYỂN ĐỘNG VÀ TRỮ NƯỚC Ở ĐẤT KHÔ HẠN

Phần lớn tại các địa bàn khô hạn trên thế giới, nước ngầm và nước địa chất bị rút cạn quá mức, nông nghiệp và đời sống dân cư phụ thuộc vào mật độ mưa nhất thời, bất thường nên bị đe dọa nghiêm trọng. Đáng lẽ phải được trồng cây lâu năm và trồng rừng để có thể tồn tại lâu dài, thì nguồn nước ngầm và địa chất quý báu lại bị dùng để sản xuất cây hàng năm lấy hạt xuất khẩu.



Hình 2.27. Hệ thống "Đường chìa khoá" của P.A Yeomans nhằm chống hạn cho nông trang với chi phí về bảo dưỡng và vận hành rất thấp. Sách của ông đề cập tới toàn bộ đề án thủy nông cho trang trại ở chân đồi, đường sá, đai cây, cải tạo đất, phương pháp cày bừa tối thiểu và vấn đề giữ nước.



Hình 2.28. Đập vòng quanh có tác dụng ở độ dốc 8° hoặc thấp hơn, coi là một bộ phận trong các loại đập ở trang trại.

Nước chảy trên mặt đất sau khi đã mưa được 1-2cm, được mương dẫn cắt ngang dốc đến nơi trữ. Mương máng dẫn nước có thể làm bằng đất, bê tông, đá hoặc ống đến một vũng hoặc bể đào để chứa nước. Theo công thức chung, diện tích canh tác (thung lũng, vườn rộng bậc thang) được thiết kế để nhận nước chảy trên một diện tích gấp 20 lần diện tích trồng tỉa.

Ở nơi này trồng cây lâu năm giống địa phương hoặc cây trồng đã thích nghi có tác dụng lớn ; nhưng vào thời vụ có mưa, có thể trồng ngũ cốc, hoa màu, rau quả với một tỷ lệ thích đáng.

Khi gom nước chảy trên mặt đất, đặc biệt ở đất sa mạc mong manh, phải bảo đảm điều kiện cho nước thoát an toàn trong những trận mưa lớn, không gây ra những rãnh nước xói. Ta có thể trồng cỏ và rào để làm những mặt tràn có sức chống xói mòn hoặc trên đất dốc rất cao, xây dựng mặt tràn bằng đá xếp, hay tạo những bậc thang.

Dựa vào kết quả nghiên cứu quá trình vận chuyển nước và cát, hiện tượng nước thấm và chảy trên bề mặt, có thể sử dụng đất khô hạn để tạo những địa điểm trồng trọt. Nếu diện tích phục hồi được bảo vệ, không chặn thả gia súc. Khi trồng những cây có ích như vải, cây dâu tằm, cây bồ trần (Pistachio), cây keo, có thể tồn tại và phát triển rộng.

2.7. XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ CHO HẠ TẦNG CƠ SỞ QUAN TRỌNG

Trên cơ sở khảo sát và nghiên cứu sinh thái và tài nguyên đã được phát hiện, ta xét các yếu tố khác có liên quan đến việc xác định vị trí của hạ tầng cơ sở quan trọng như đường đi, nhà ở, hàng rào cho trang trại.

ĐƯỜNG SÁ

Đường vào nhà và xung quanh là quan trọng trong việc xây dựng và duy trì địa điểm. Trong những năm đầu, vật liệu được chuyên chở nhiều để xây dựng địa điểm.

Tuỳ theo phương tiện vận chuyển (xe, máy kéo, xe cút kít) phải xác định vị trí đường, làm đường và bảo dưỡng đường. Đường đi được đặt đúng vị trí để giảm công bảo dưỡng : một con đường đặt sai vị trí gây lãng phí lớn về thời gian và tiền của.

Đồ án xây dựng đường sá phụ thuộc vào chế độ khí hậu, địa hình, và khả năng tài nguyên, theo nguyên tắc sau đây :

1. Đường phải đi theo xung quanh, không có độ dốc cao và phải thoát nước. Nếu có thể được, ở địa bàn đồi, đường phải đặt ở giữa luống để nước thoát nhanh. Đường thung lũng dễ làm, nhưng yêu cầu bảo dưỡng cao, đặc biệt ở vùng nhiều mưa.

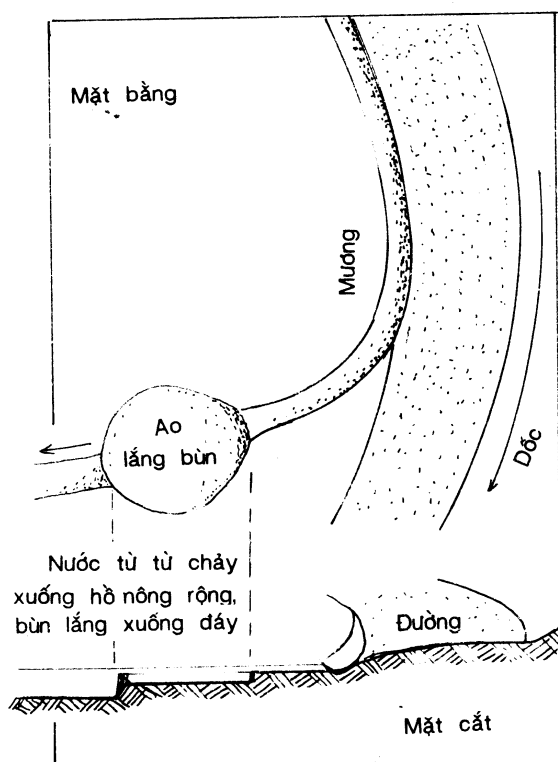
2. Nên bố trí đường có nhiều tác dụng như : tường đập nước, tường chắn lửa. Đường cũng có thể có tác dụng hứng nước chảy bề mặt dẫn đến đập hoặc hồ chứa, hoặc đến một vùng hứng bùn hoặc rác cây.

3. Ở địa điểm đồi gò, đường máy kéo vào cần được xây dựng ở trên cao để có thể đến mọi nơi trên địa điểm (chỗ nguyên liệu xuống dưới dốc đồi để hơn là đi ngược từ thấp lên cao).

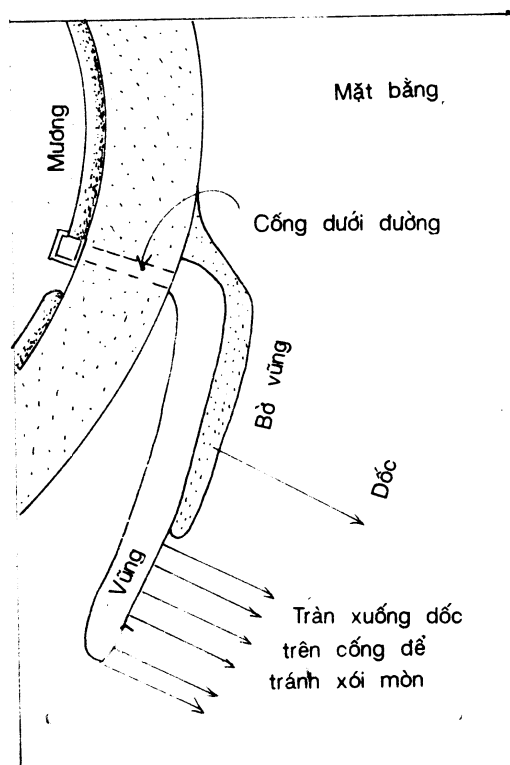
4. Đường nhỏ và đường đi bố trí trong một quy hoạch tổng thể nhằm phối hợp và bổ sung cho đường vào.

Tiêu nước là quan trọng trong việc xây dựng đường sá. Đường phải thích ứng với mương tiêu và nơi thoát nước. Nếu nước không thể thoát cùng một bên với mương, phải đặt ống dưới mặt đường dẫn nước đổ vào một con suối hoặc vào một diện tích không xảy ra xói mòn.

Đường đi bao giờ cũng đắp cao hơn nhà vì nhiều lý do : đường xe xuống thấp hơn nhà làm nước đọng quanh nhà khó tiêu hết ; ở vùng khí hậu có tuyết, làm đường cao khi có nắng tuyết tan nhanh, ở vùng khí hậu ẩm ướt, đường cao không gây lầy lội làm xe bị trượt bánh nguy hiểm.



Hình 2.29. Nước chảy trên mặt đường đổ vào một ao lắng bùn ; định kỳ nạo bùn lên để bón cây.



Hình 2.30. Nước chảy trên đường đồi được dẫn qua cống dưới đường và đưa đến một vùng, nhằm chống xói mòn.

XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ NHÀ Ở

Vị trí nhà ở thay đổi với điều kiện khí hậu cần xây dựng theo một số nguyên tắc để tránh sai lầm.

Nhà phải gần đường đi, nhà xa đường cái chính gây nhiều tốn kém, và gây cảm giác cô lập.

Nhà ở cần phải hướng về phía mặt trời, hứng nắng, đặc biệt vào mùa đông. Ở vùng nhiệt đới và xích đạo, nhà phải quay về hướng gió mát, không trực tiếp hướng về mặt trời.

Không dựng nhà ở độ dốc trên 14° hoặc dưới 23° (để tiêu nước dễ dàng). Dựng nhà ở khoảng trung độ là tốt hơn cả, một mặt tránh được sương giá đọng ở thung lũng, một mặt vẫn đủ độ cao để hứng gió mát.

Nhà phải ở gần các trạm cung cấp năng lượng : cấp nước công cộng, cấp năng lượng mặt trời, sức gió. Dẫn năng lượng từ nguồn cung cấp đến nơi sử dụng là việc tốn kém : mất năng lượng trong chuyển tải, phí tổn về dựng cột và mắc đường dây. Để tránh tốn kém, nhu cầu năng lượng trong thôn xã phải giải quyết bằng nguồn năng lượng công cộng.

Dựng nhà ở nơi có gió mát và sử dụng địa hình hoặc hệ thống cây trồng sẵn có để chắn gió mạnh. Tại địa điểm có gió lộng có thể sử dụng sức gió để sản xuất năng lượng.

Không dựng nhà trên đất tốt, màu mỡ. Cần kiểm tra tầng đất sâu để đánh giá khả năng tiêu nước (đào một hố sâu 1m, đổ đầy nước ; sau một phút mực nước xuống thấp dần).

Tình hình yên tĩnh hiện thời và triển vọng yên tĩnh sau này là yếu tố cần dự kiến trước để tránh ồn ào và ô nhiễm, nhà phải xa đường quốc lộ. Có thể trồng hàng cây để tạo một môi trường yên tĩnh, nhưng cần thiết kế những bờ đất rộng giữa nhà và đường quốc lộ.

Nhiều người chúng ta coi "quang cảnh" là điều ưu tiên, và điều đó dẫn đến xây dựng nhà ở vị trí không thích hợp, ví dụ xây nhà trên đỉnh đồi sẽ đi lại khó khăn, gió lộng ùa vào nhà. khi xây dựng nhà ở, ta phải hy sinh "quang cảnh", nếu cần, chỉ dựng trên đồi một ngôi nhà nhỏ với tiện nghi tối thiểu làm nơi văn cảnh. Ta có thể đưa bạn bè tham quan toàn cảnh, từ vùng II đến vùng III (Hình 1.2). Quanh nhà có bụi cây, có ao thả cá nuôi vịt với một hai cù lao nhỏ làm chỗ trú cho chim trời.

Một vài sai lầm thông thường trong việc xây dựng nhà ở là :

- Xây nhà trên đỉnh đồi, đỉnh gò. Gió thổi đến nhà từ bốn phương, tăng khả năng hoả hoạn (lửa lan rất nhanh trên đồi cao), phải bơm nước lên cao gây tốn kém, phải dùng nhiều năng lượng hơn để chống nóng và chống rét.

- Việc dựng nhà ở nơi rậm rạp : thiếu ánh sáng, thiếu không gian. Phải khai hoang để có đất làm nhà, làm vườn.

- Làm nhà trên bãi sông hoặc vũng sâu (để bị ngập úng) ; ở dốc cao đất không ổn định (đất trôi, sụt lở, bùn trôi), gần địa bàn núi lửa hoạt động, gần vùng nước biển có thể dâng cao do tác dụng nhiệt tăng, hoặc ở những nơi bị thiên tai đe dọa.

HÀNG RÀO

Rào giậu là vấn đề cần thiết, cần được ưu tiên trong bước đầu làm kế hoạch. Đường ranh giới chung phải được xác định trước hết để bảo vệ gia súc và thú rừng. Bảo vệ hoàn toàn thú rừng trên quy mô lớn là việc không thực hiện được (thỏ rừng, thú có túi...), chỉ có thể thực hiện ở khu vực I.

Có thể rào vùng II với lưới mắt to, cây gai, cây bụi, hoặc hàng rào điện.

Có thể thay lưới sắt bằng những loài cây trồng hàng rào gia súc không ăn lá. Một hàng cây dày đặc có gai với một bức tường đá thấp có thể ngăn được hầu hết các thú vật ; kiểu rào này được dùng khắp nơi trên thế giới khi giá lưới sắt quá tốn kém. Rào, hào muông, tường đá, hàng rào bằng cây không phải chỉ có tác dụng nhốt và bảo vệ gia súc, mà còn có những công dụng khác. Hàng rào sắt (hoặc tre) dùng làm giàn cho cây leo ; mặt đường đá dùng để phơi hàng cây cho quả, quả phỉ (quả vỏ cứng), thức ăn cho súc vật, mặt hoa cho ong, nơi cư trú cho chim muông, vật liệu xây dựng và đan lát (tre).

XÁC ĐỊNH CÁC MẶT ƯU TIÊN

Khi đã quyết định nhà ở và đường đi thì sơ đồ thiết kế trở nên phức tạp hơn. Việc này chỉ có thể làm được khi các vùng và khu vực đã được nghiên cứu đại cương. Căn cứ vào kết quả của bước nghiên cứu này, địa điểm nhà ở cũng có thể phải thay đổi.

Khu vực được phác thảo trên địa bàn đã được khảo sát về hướng gió, hình dáng, quang cảnh, khả năng bị lụt hoặc bị hoả hoạn, hướng nước chảy.

Vùng được phác hoạ theo kế hoạch sử dụng đất : vùng O là địa bàn nhà ở, vùng I-IV là những địa bàn khoảng cách, so với vùng O, gia tăng dần và đường vào càng khó khăn hơn.

Khi đã sơ bộ đặt những yếu tố theo vùng, khu vực, độ cao, chức năng, ta đi sâu hơn vào quá trình thiết kế dựa vào đặc tính của các loài cây, con.

Kế hoạch đặt cho từng thời kỳ, chia công việc thành từng phần có thể hoàn thành dễ dàng. Các hợp phần quan trọng được đặt vào các thời kỳ đầu theo yêu cầu phát triển và bao gồm : đường đi, hàng rào, cấp nước, hệ thống năng lượng, chắn gió, nhà ở và vườn, vườn ươm cây. Ưu tiên thứ hai là phòng hoả, phòng chống xói mòn, phục hồi đất.

Trong thời kỳ 2-6 năm đầu tiên, ta cần có nhiều loài cây và rất nhiều cây ; phải thiết lập một vườn ươm cây con để có thể cung cấp 4.000-10.000 cây con trồng trên mỗi hecta, khi cây con đã ra ngôi hoặc trồng vào bầu, phải chuẩn bị đất kỹ càng, rào giậu, có hệ thống nước để trồng cây.

Dự kiến hệ thống bảo vệ năng lượng trong tương lai, địa điểm phải được ấn định trước nhằm xử lý sức gió, thủy triều, nước, năng lượng mặt trời. Cho dù kế hoạch chưa được thực thi trong những năm đầu tiên, cũng phải dành chỗ, chỉ được dùng trồng cây hàng năm, cây thời vụ.

Đến giai đoạn thực thi, trước nhất phải thực hiện hệ thống sản xuất năng lượng ; thứ hai là thực hiện hệ thống tiết kiệm năng lượng, và cuối cùng mới xây dựng cấu trúc tiêu thụ năng lượng.

Xây dựng nhà kính ở đâu ?

- Chỉ riêng đứng ở góc độ năng lượng :

- + Nhà kính đặt sát phòng ở, dùng làm nguồn nhiệt lượng.
- + Nhà kính đặt ở nơi không ở, dùng làm nguồn nhiệt lượng.
- + Nhà kính là một phần của nhà nuôi súc vật.
- + Nhà kính đặt riêng rẽ, hoàn toàn lấp kính
- + Đối phó với gió cản trở cây sinh trưởng ở một địa điểm.

Thứ nhất : trồng cây hoặc cây bụi để chắn gió là loài cây dễ kiếm trong địa phương mọc nhanh, có thể trồng bằng thân gỗ trần, hoặc hoa, mà dễ sống có tác dụng chắn gió.

Thứ hai : chắn gió bằng các cấu trúc như giàn cây, tường đá xếp, bờ đất, hàng rào xanh quanh vườn.

Thứ ba : trồng quy mô lớn các loài cây gỗ cứng bằng gieo hạt.

Cuối cùng : hàng cây chắn gió vĩnh viễn, có thu hoạch sản phẩm.

Giá trị của cây trồng chính :

Trồng một số cây trồng cần chú ý :

- Cây trồng chính không yêu cầu phải chăm sóc nhiều sau khi gieo trồng (khoai tây, ngô, bí ngô, nho, các loại quả cứng)

- Thu hoạch, bảo quản, sử dụng dễ dàng

- Có thể dùng làm một thức ăn chính trong bữa ăn hàng ngày (khoai tây, khoai sọ, ngô, bí đỏ...). Nếu là cây nông sản phẩm hàng hóa, nên lựa chọn những loại cây :

- + Có giá trị kinh tế cao dù tốn công thu hoạch (dâu, anh đào, nghệ)
- + Hoặc khó bảo quản (dưa, đào, đu đủ)
- + Hoặc hiếm mà thị trường yêu cầu nhiều (sâm, hồ trăn, gia vị, chè, cây có dầu...)
- + Hoặc đặc biệt trồng cây thích hợp với địa phương

Người làm kế hoạch phải rất cảm ứng với những nét đặc thù, tiểu khí hậu, nhu cầu của địa phương, gắng sử dụng những yếu tố sẵn có trên bản địa, hơn là nhập nội những cấu trúc mới yêu cầu năng lượng mới.

2.8. ĐỒ ÁN PHÒNG TAI HOA

Ở bất cứ địa bàn nào có thể xảy ra tai hoạ như : hoà hoạn, lụt, hạn hán, động đất, núi lửa, bão lốc. Trong khi xây dựng đồ án cần tính đến những biến cố có thể xảy ra để phòng thiệt hại đối với tài sản và tính mạng con người.

HOÀ HOẠN

Hoà hoạn là biến cố thường xảy ra trong mùa khô hanh có gió thổi ở những khu rừng đã tích lũy một lớp rác cây. Cường độ hoà hoạn tùy thuộc vào số lượng, chất lượng và tình hình phân bố nhiên liệu, hướng gió và tốc độ gió, địa hình chung (lửa lan nhanh lên dốc cao, gò bờ bị thiêu đốt nặng nhất). Nguy cơ lớn nhất của hoà hoạn là toả nhiệt từ tuyến lửa nhanh chóng thiêu đốt cây và súc vật.

Lửa thường di chuyển theo một hướng nhất định và có thể chỉ liên quan đến một khu vực. Tuy vậy, lửa có thể đến từ bất cứ hướng nào, vì vậy cần mở rộng diện bảo vệ đến các tài sản có giá trị của hệ thống (nhà cửa, chuồng gia súc, và vườn cây ăn quả).

Chiến lược đối phó với hoà hoạn bao gồm :

- *Giảm khối lượng nhiên liệu* ở khu vực có khả năng xảy ra hoà hoạn bằng các biện pháp : a) quản lý thảm rừng (dọn bớt rác cây, gỗ khô). b) Thả thú vật ăn cỏ (ngỗng) để nhổ cỏ dưới tác rừng. c) Dùng những diện tích không có nhiên liệu (như đường đi, cây xanh, đập, ao), cách ly giữa khu vực hoà hoạn và nhà ở.

- *Tạo những vùng đệm, giảm tác dụng của nhiệt* : a) bằng những cấu trúc không có nhiên liệu (ao, bờ đất, tường đá) b) trồng những cây hãm lửa như hoa loa kèn, cây liễu (có thể bị chết, nhưng không bắt lửa) (Hình 2.31).

- *Trồng hàng cây chắn gió với các loài cây khó bắt lửa*, để giảm sức gió trong hoà hoạn (Hình 2.32).

Nhà là tài sản có giá trị trong địa điểm, cần có kế hoạch phòng hoà riêng :

- Tường mỏng bằng gạch hoặc bê tông, cao 1m, quanh nhà, nếu là phen cửa có thể tháo cất dễ dàng.

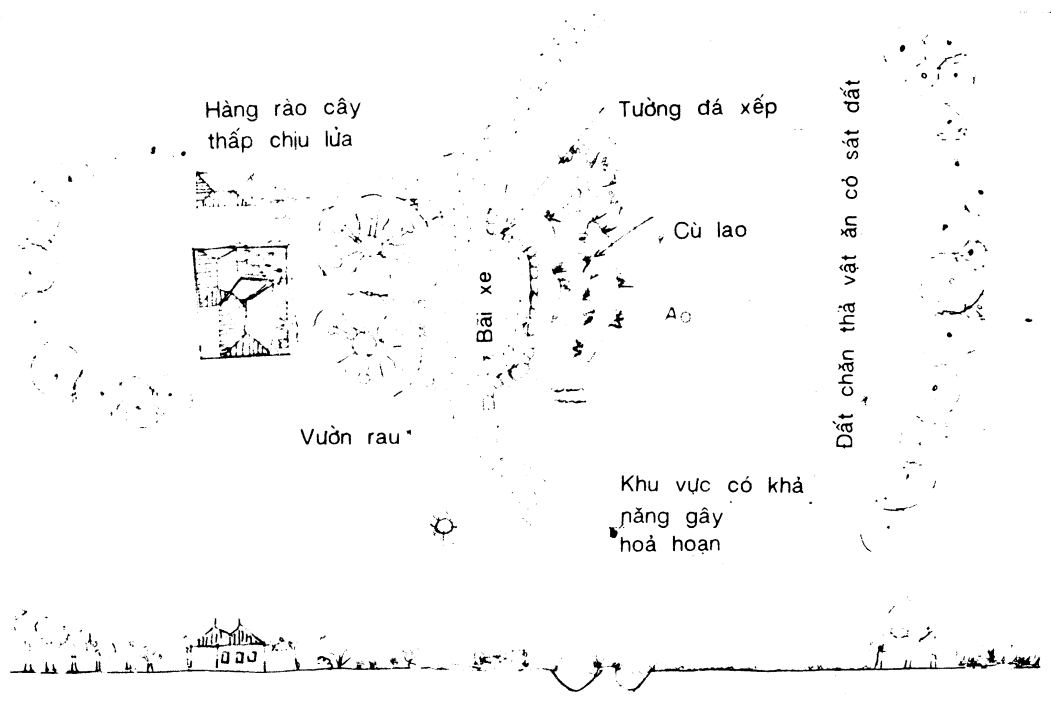
- Lưới sắt ở cửa sổ

- Mái không bắt lửa

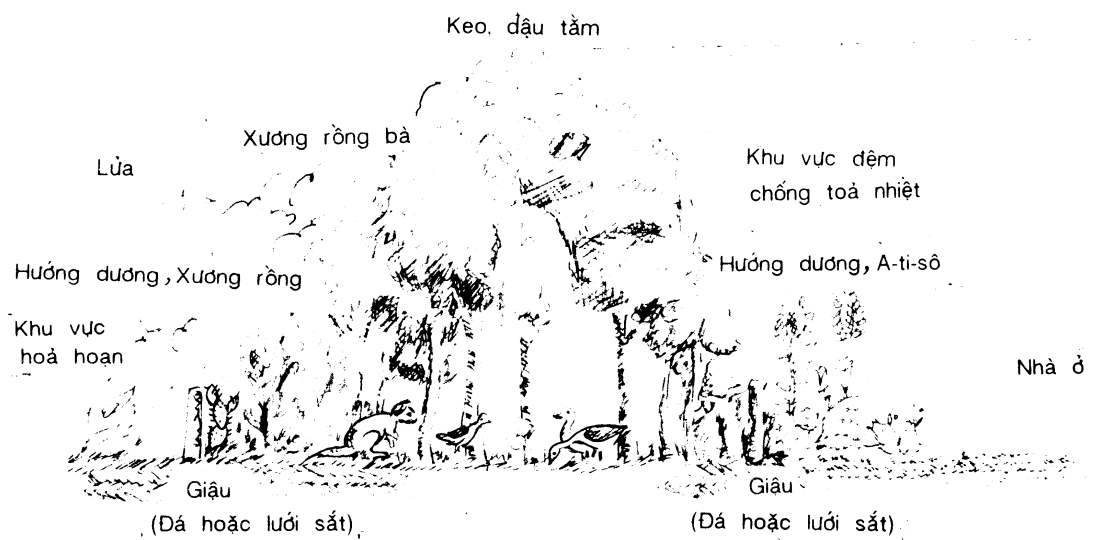
- Vòi phun nước trên mái và quanh nhà (với nguồn nước có thể cung cấp ít nhất trong một giờ (ống dẫn nước bằng chất dẻo có thể bị cháy ; bơm điện không hoạt động được).

- Có thể dùng một quả bóng tennis nút phần dưới của ống dưới máng nước để giữ lấy nước.

Cây có sức chống chịu ở khu vực hoà hoạn thường có những đặc trưng :



Hình 2.31. Đồ án phòng hoả hoạn : che bức xạ, nhiều đại cây chắn lửa, chọn cây mọng nước chịu lửa, giảm rác bắt lửa gần nhà.



Hình 2.32. Phòng chống hoả bằng đại cây cho nhà ở và thị trấn nhỏ, trong đại cây thả gia súc gia cầm

a) Có hàm lượng nước cao, b) Có hàm lượng tro cao, c) Rụng ít rác lá hoặc rác lá chóng mục, d) Thường xanh, e) Mọng thịt hoặc nhiều nhựa.

Một số giống cây chịu lửa : vò, liễu, dâu tằm, keo...

Một số giống cây chịu lửa phù đất : lạc tiên, cây thùa, khoai lang, bí đỏ, hướng dương...

ĐỘNG ĐẤT, LỤT, LỐC

Ở địa bàn có thể xảy ra động đất : làm nhà bằng vật liệu có thể uốn (tre, gỗ, xi măng cốt sắt). Khi có động đất, tránh vào bụi tre có bộ rễ kết tầng vững bền không thể xé ra.

Phải nghiên cứu chu kỳ lụt, mực nước dâng cao tối đa, và dự phòng một mức an toàn cần thiết trong việc xây dựng nhà. Độ dốc cao đã bị chặt hết cây cối là địa điểm xảy ra lũ nước lũ bùn.

Ở địa bàn bão lốc, dùng các vật liệu xây dựng có khả năng uốn được, và mái nhà phải úp ở 45°. Trồng hàng tre chắn gió, chuẩn bị một vườn ươm dự phòng ở một nơi khuất gió để có cây giống trồng lại vườn nếu bị bão lốc tàn phá. Dân các đảo trên Thái Bình Dương thường áp dụng phương pháp dự phòng này để tái thiết vườn tược sau cơn bão.

Chương III

CẤU TRÚC NHÀ Ở

3.1. VÀO ĐỀ

Đồ án thiết kế một ngôi nhà thuận tiện dựa vào các luồng năng lượng đi vào hệ thống (ánh sáng mặt trời, gió, mưa) vào tài nguyên thiên nhiên thực vật xung quanh, vào kỹ năng xây dựng nhà. Nhiều ngôi nhà đã hoặc đang xây dựng, nhưng không chú ý đến khả năng thiếu nhiên liệu trong tương lai hoặc giá nhiên liệu tăng. Tuy vậy, nếu ấn định vị trí và thiết kế nhà ở hợp với khí hậu, với những kỹ thuật đơn giản, ta có thể sử dụng năng lượng mặt trời đun nước, hoặc điều chỉnh các cửa dẫn đến nhà kính (mở hoặc đóng), liên với nhà ở, ta có thể giảm bớt hoặc xóa bỏ sự phụ thuộc vào nhiên liệu khoáng hóa để sưởi ấm hoặc làm mát nhà.

Những nguyên lý chung để ấn định vị trí nhà ở, đã trình bày ở chương 2, cần được áp dụng ở chương này.

NHÀ Ở LÀ NƠI LÀM VIỆC

Với xu thế hiện thời lấy nhà ở làm nơi làm việc, nhà ở được sử dụng đầy đủ hơn. Thu xếp nhà ở thành nơi làm việc và đặt bàn giấy giá rẻ, thuận tiện, đỡ tốn công đi lại hơn là thuê hoặc mua riêng một căn phòng là nơi làm việc. Một số công việc và ngành sản xuất nhỏ có thể làm ngay ở nhà : đồ gỗ, đồ gốm, bán hạt giống nhỏ, sản xuất mật ong, toà soạn (tạp chí, sách, tin tức), đồ hộp, máy tính và dịch vụ giấy tờ, phòng khám bệnh, quảng cáo, chụp ảnh.

Diện tích nhà ở/nơi làm việc phải được nghiên cứu thiết kế cẩn thận. Cách xếp đặt, bố trí để tiết kiệm chỗ cũng giống như trong thiên nhiên với một tổ hợp cây trồng nhiều loài khác nhau có những tầng tán cao, trung bình, thấp, sát mặt đất, cùng mọc trên một diện tích. Sân bên trong nhà là nguồn không khí mát lọt qua màn hình vào trong nhà.

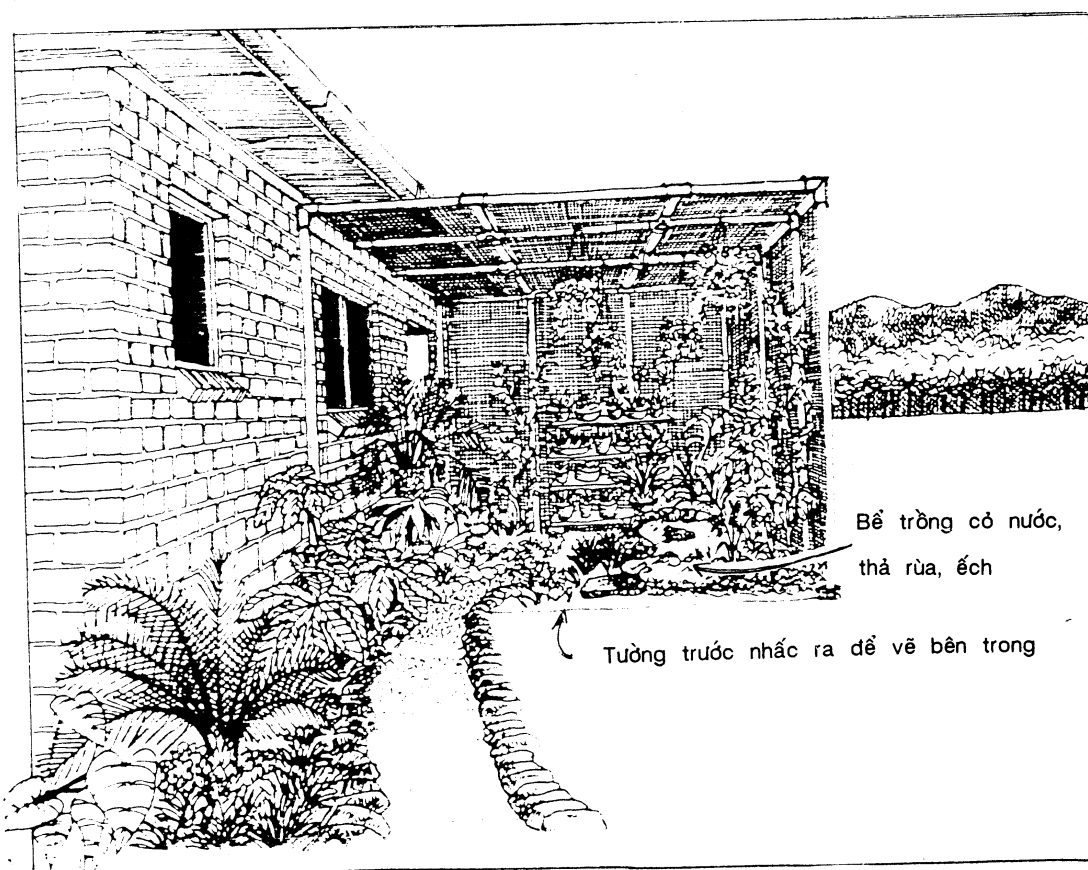
Dù thiết kế một ngôi nhà mới hay sửa lại một ngôi nhà cũ, ta có thể thu xếp để có thể đi từ bếp lên nhà râm (nhà không có bức xạ mặt trời chiếu vào) hoặc nhà kính (nhà có mái kính), hoặc nhìn trực tiếp ra nơi rửa bát đĩa. Ta có thể thả một số loài sinh vật trong nhà râm và nhà kính, làm vui mắt trong khi làm việc : chim cút, ếch trong bể, rùa, tắc kè..., ếch ở bể đất nhảy lên cành lá và cửa sổ nhà xếp, một hai con rùa tìm sên bọ trong thảm lá mục ; ở khí hậu nóng ẩm có thể nuôi tắc kè trong nhà kính.

Vòi hoa sen có thể coi như một phần của nhà kính liền với nhà ở, toả ra hơi nước, nhiệt và nước vào khu trồng cây (Hình 3.2). Nước tắm và vòi hoa sen, đựng trong bể kính hoặc ở ống nước đặt dưới sàn nhà kính giữ nhiệt cho đất.

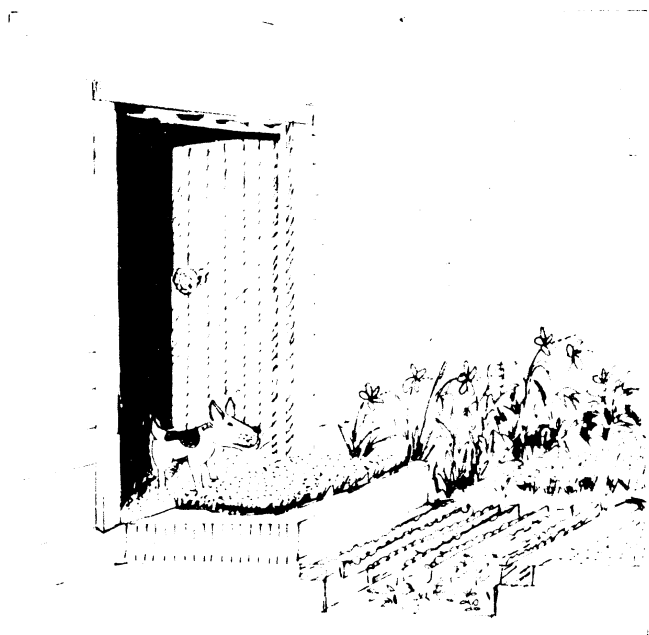
Đường từ vườn vào nhà phải thiết kế giữ cho nhà sạch, không mang bùn đất vào nhà : đường phải nâng cao hơn mặt đất, có cống tiêu nước, mặt đường khum không đọng nước, lát đá hoặc rải sỏi, trước khi vào nhà có vỉ gạt bùn và thảm chùi giày (Hình 3.3).

Giữa bếp và vườn nên bố trí một phòng chứa ; phòng chứa có nhiều công dụng (Hình 3.4) :

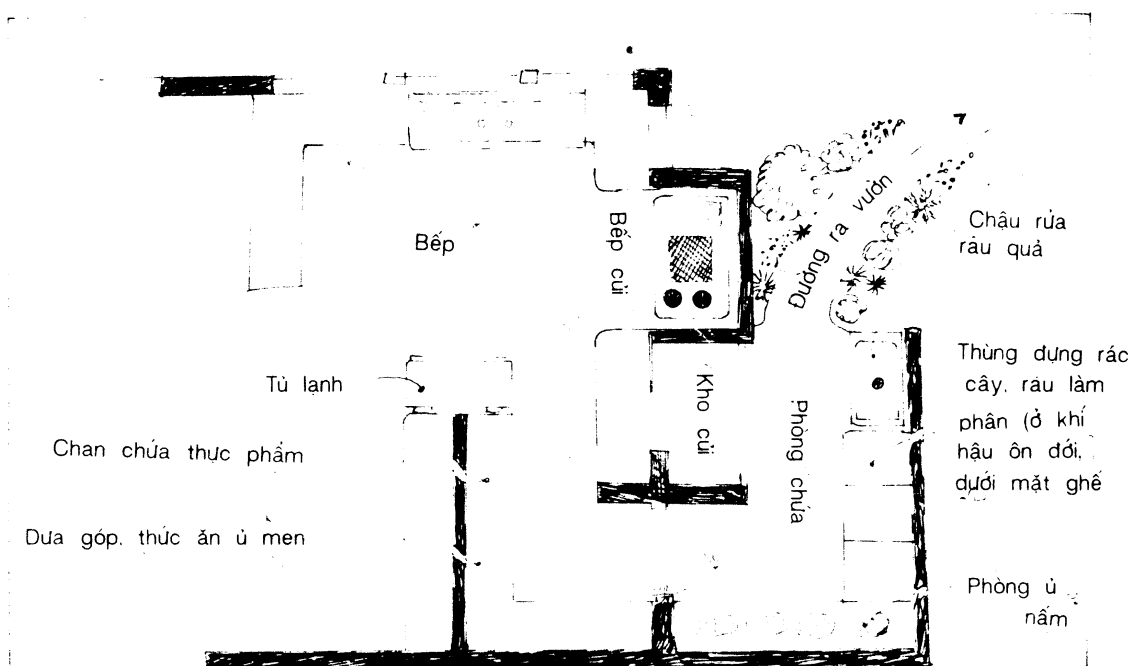
- Chứa thực phẩm ở trên giá, tủ lạnh : đựng các loại đồ hộp làm lấy để dùng (thực phẩm ngâm dấm, muối) dụng cụ trang bị chế biến bia gia đình ; thịt cá, quả dự trữ ; các thực phẩm phơi khô v.v...
- Nơi sơ chế sản phẩm vườn đủ dùng ngay hoặc dự trữ.
- Nơi treo áo mưa, giày ủng, để dụng cụ làm vườn (kéo cắt cây, dao, sọt...).
- Buồng tối ủ nấm.



Hình 3.1. Thiết kế nhà râm dựa vào nhà bếp thông với cửa sổ nhà bếp, tạo một môi trường mát mẻ vui mắt.

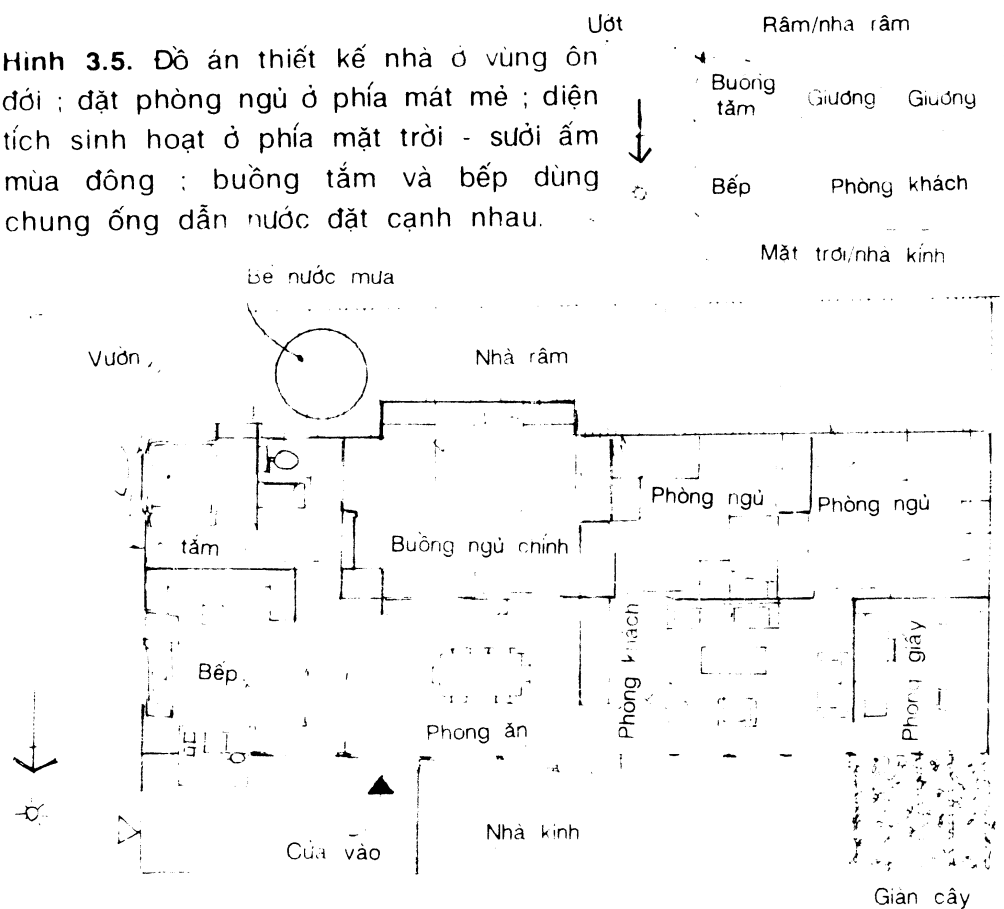


Hình 3.3. Vì gạt bùn và thảm
chùi giày trước cửa vào nhà



Hình 3.4. Phòng chứa : diện tích sơ chế và tích trữ,
sản phẩm và thức ăn, nối liền vườn với nhà ở.

Hình 3.5. Đồ án thiết kế nhà ở vùng ôn đới ; đặt phòng ngủ ở phía mát mẻ ; diện tích sinh hoạt ở phía mặt trời - sưởi ấm mùa đông ; buồng tắm và bếp dùng chung ống dẫn nước đặt cạnh nhau.



- Bàn thờ mộc nhỏ làm dụng cụ gia đình, sửa chữa dụng cụ.
- Nơi mát, khô ráo bảo quản hạt giống ; một góc để sổ sách theo dõi làm vườn (thời vụ, kế hoạch gieo trồng, chăm sóc thu hoạch...)
- Dự trữ củi đun.
- Cạnh chậu rửa rau, đặt một thùng đựng phế liệu (dụng cụ bón trả lại vườn).

3.2. NHÀ Ở VÙNG ÔN ĐỚI

Nhà ở vùng ôn đới thường lạnh trong mùa đông và nóng trong mùa hè. Nhà ôn đới phải đáp ứng hai mục tiêu khác nhau : trong mùa đông, không để giá lạnh lọt vào nhà mà đưa hơi ấm vào nhà ; về mùa hè, trong nhà không bị oi bức, buổi chiều mở cửa đón gió mát vào nhà. Nhà sử dụng năng lượng có hiệu lực có thể đạt cả hai mục tiêu. Sau đây là những nét cơ bản của nhà ôn đới.

KÍCH THUỐC NHÀ VÀ VỊ TRÍ CỦA SỔ THIẾT KẾ NHÀ Ở

Lòng nhà không rộng quá hai lần bề rộng của phòng ; trục đông tây bằng 1.5 lần trục bắc nam. Trục đông tây phải đối diện mặt trời (bắc ở nam bán cầu, nam ở bắc bán cầu). Phải bố trí phòng ngủ và các phòng ít dùng vào hoạt động ở phía râm của ngôi nhà, những diện tích dùng vào hoạt động ở phía đối diện mặt trời để được ấm áp vào mùa đông (Hình 3.5).

Mái chia và chiều cao của cửa sổ phải được thiết kế để mặt trời chiếu trực tiếp vào trong nhà về mùa đông, nhưng không chiếu vào nhà trong mùa hè. Về phía tây và sườn nhà râm bóng chỉ để ít cửa sổ, vì sườn phía tây tích nhiệt trong mùa hè và tuyết phủ trong mùa đông. Cửa sổ có rèm kéo kín vào buổi chiều mùa đông. Mành tre buông ở phía ngoài cửa sổ phía đông và phía tây để tránh nắng vào nhà trong những ngày nóng bức.

Dạng bóng (ngả về phía nam ở nam bán cầu, về phía bắc ở bắc bán cầu) có thể cắt không khí mát toả vào trong nhà qua các cửa sổ, trong những ngày nóng bức mùa hè.

CÁCH NHIỆT

Nhà ở được cách nhiệt tốt (sàn, trần và đất quanh nhà ít nhất rộng 1m nếu sàn nhà đổ bằng bê tông đá). Cách nhiệt đất quanh nhà bằng bọt cứng, trải một lớp dày 4-5cm.

Gác mái và gác xép có thông hơi để thoát nhiệt trong mùa hè. Cửa ra vào và cửa sổ có gờ để chắn gió lùa.

Trong mùa đông, mặt trời chiếu qua cửa sổ vào sàn bê tông, tường đá hoặc tường gạch là những khối hút nhiệt ban ngày, toả nhiệt ban đêm. Trong mùa hè, nếu mở cửa sổ ban đêm, những khối đó tiếp xúc với không khí mát ban đêm, sẽ giữ không khí trong nhà mát mẻ ban ngày.

Công trình phụ ở ngoài nhà, xây dựng ở phía râm hoặc ở khu vực có gió, có tác dụng chắn gió lạnh mùa đông cho nhà ở.

NGUYÊN LIỆU CÁCH NHIỆT

Dưới đây là một số nguyên liệu tự nhiên có khả năng dùng để cách nhiệt.

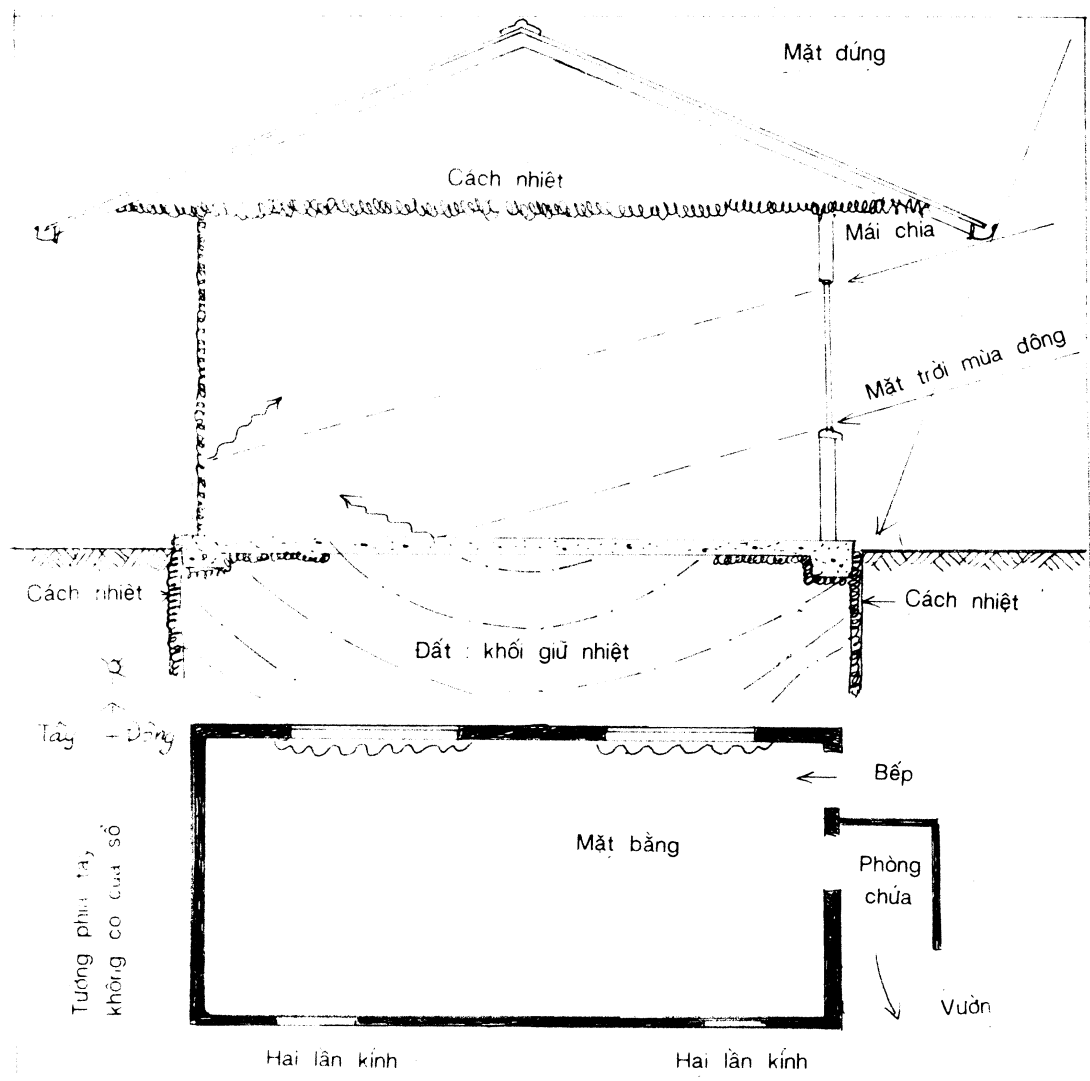
- Mùn cưa : trước đây đã được dùng phổ biến ở các phòng giữ lạnh hoặc nhà giữ nước đá. Phải ngăn không cho hơi nước thấm vào, hoặc đựng mùn cưa trong bao bằng chất dẻo gắn kín.

- Len : không bắt lửa, dùng để mặc ấm (đồ len hoặc dạ lông).

- Lông chim : dùng làm đệm giường từ lâu đời ; có thể dùng để phủ trần, tường ; cần được bao kín bằng vải mịn để không lọt ra ngoài và bay đi khi có gió lùa.

- Bông gòn : dùng rộng rãi làm đệm giường, phủ trần và tường.

- Rong biển (Zostere, Posidinia, Ruppia) : Phơi khô và ép lại, là một nguyên liệu thường dùng cách nhiệt tường và mái nhà, chậm bắt lửa.
- Rơm : là một nguyên liệu cách nhiệt tốt, nhưng dễ cháy.
- Lie (bần, Quercus suber) : bột ép cắt miếng dùng cách nhiệt ở tường trần.
- Phế liệu sợi : vỏ dừa, xơ dừa, không bị mối mọt.
- Giấy : giấy vụn, tẩm trong dung dịch một phần borat natri trong 10 phần nước, là nguyên liệu cách nhiệt tốt.



Hình 3.6. Mái chia và cửa sổ để mặt trời mùa đông chiếu vào nhà, mặt trời mùa hè không chiếu vào nhà. Đất dưới mặt sàn được cách nhiệt. Cửa sổ phía râm lắp hai lần kính.

- Cây Balsa : gỗ rất nhẹ, hạt có sợi (sinh trưởng rất mạnh ở khí hậu nhiệt đới ẩm) ; cả hạt lẫn gỗ được dùng từ lâu làm nguyên liệu cách nhiệt.

Ở các địa bàn khí hậu lạnh, cách nhiệt cho nhà ở là cần thiết. Nhưng cần có thông hơi, đặc biệt ở những địa điểm có thể bị ô nhiễm bởi khí độc.

TRỒNG CÂY QUANH NHÀ

Cây rụng lá trồng ở phía mặt trời hoặc phía đông nhà ở, vắn để mặt trời chiếu vào nhà trong mùa đông. Trong mùa hè tán cây sum suê, lá ngăn mặt trời rọi vào mái nhà. Trong khi cây lớn đương sinh trưởng, giàn cây leo rụng lá đặt đúng chỗ có thể che râm cho nhà ở (Hình 3.7).

Tường phía tây và phía râm có thể đặt giàn cây thường xanh hoặc trồng đám cây bụi để che nắng mùa hè và chắn gió lạnh mùa đông.

Thiết kế nhà nhằm mục tiêu giảm bớt hoặc loại bỏ sự phụ thuộc vào điện và khí đốt để sưởi ấm nhà. Sức nóng mặt trời được điều chỉnh và tích trữ lại ở các khối sàn, tường và bể nước, và gió lùa đã bị loại trừ. Trong điều kiện đó, nhiệt của cơ thể, lò đun nấu, và một lò củi nhỏ cũng đủ để làm ấm áp khoảng không gian sinh hoạt.

Ở địa bàn có mùa đông gió rét, vấn đề đặc thù của nhà ở là giá nhiệt lượng phải trả, khối lượng tuyết phủ lớn, hơi nước ngưng tụ ; gió lạnh, ẩm thấp. Kiểu nhà ở địa bàn này là kết hợp nhiều tầng, mái dốc, toả hơi nóng chống rét, cách nhiệt. Ở vùng nông thôn, nhà gắn liền với kho ; và nếu có điều kiện đất được cách nhiệt sâu tới 1-2m. Tầng hầm dùng chứa than củi, chứa rau củ, hố phân ủ (ở hầm kho).

GẮN NHÀ KÍNH VÀ NHÀ RÂM VỚI NHÀ Ở

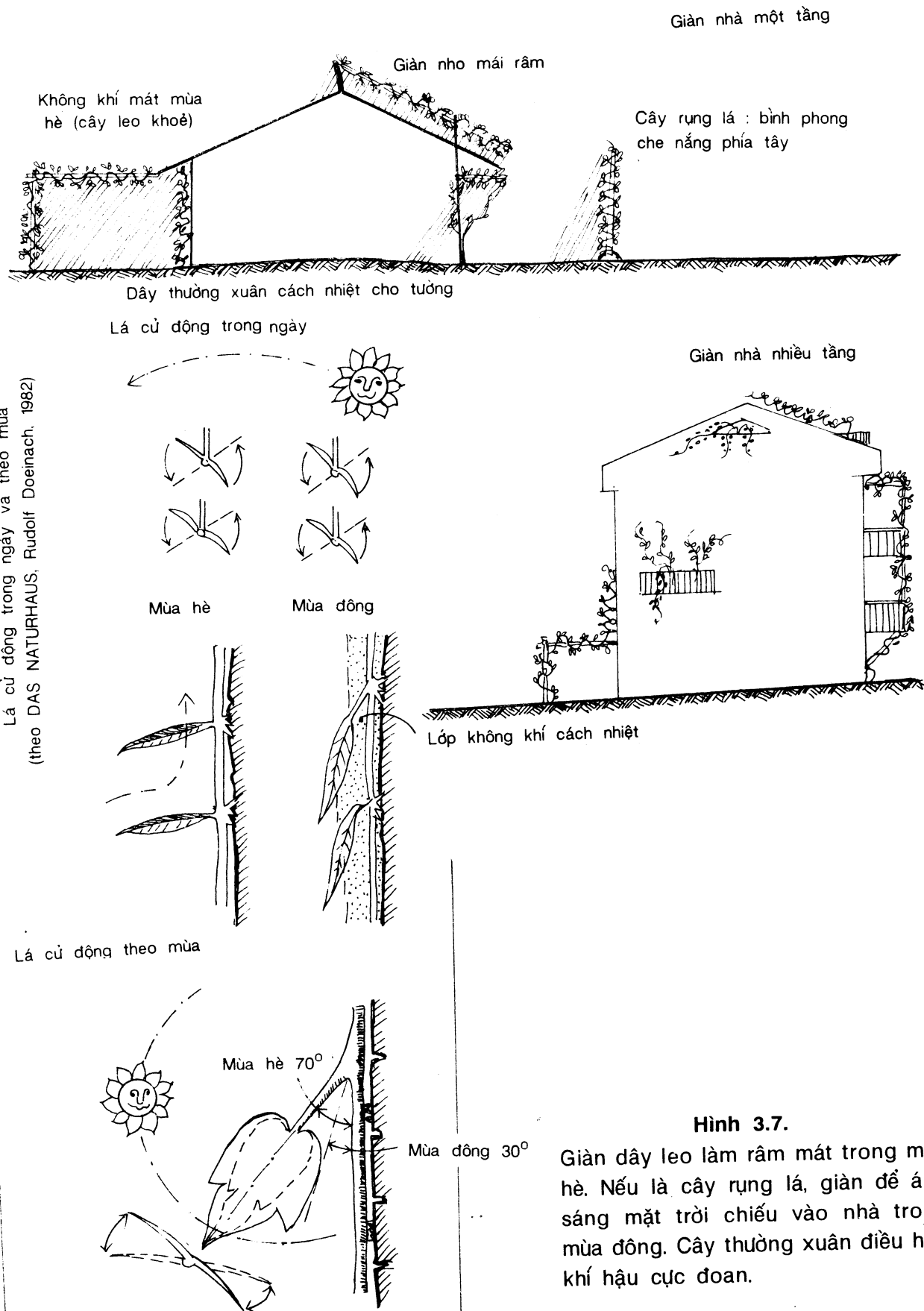
Nhà kính liền với nhà phải rất rộng để có thể cung cấp nhiệt (Hình 3.8). Các tiêu chuẩn quan trọng nhất là ; cách nhiệt ở nền nhà, đặc biệt là quanh móng nhà và các tường phơi ra ngoài, các lỗ thông hơi trên cao và dưới thấp phải thật khít và cách nhiệt để không khí có thể lưu thông trong nhà.

Thùng đựng 45-180 lít nước là phương tiện tốt nhất để tích nhiệt ; thùng chứa nước có thể đặt dưới ghế dài hoặc dưới bệ trồng cây trong nhà kính. Thùng sơn đen hút nhiệt mặt trời nhanh ; thùng sơn trắng phản chiếu ánh sáng thuận lợi cho cây sinh trưởng. Dùng cả hai loại có lẽ hơn cả.

Ô lắp lồng hai tấm kính bên, có hiệu lực giữ nhiệt lâu hơn ô lắp một tấm kính. Khung lắp kính phải bằng gỗ, để tránh thoát nhiệt ; khung kim loại mất nhiệt rất nhanh.

Để gió mát có thể lưu thông trong mùa hè một nhà râm gắn liền với nhà ở ở phía râm mát là một bộ phận quan trọng của hệ thống nhà kính. Hình 3.9 mô tả sự vận hành của hệ thống. Trong mùa hè, nếu trong nhà oi bức : mở lỗ thông hơi 1 trên nóc nhà kính, không khí thoát ra ngoài ; qua lỗ thông hơi 4 không khí mát từ lớp rác cây ướt và giàn cây của nhà râm thổi vào nhà ; nước

Lá cử động trong ngày và theo mùa
(theo DAS NATURHAUS, Rudolf Doeinach, 1982)



Hình 3.7.

Giàn dây leo làm râm mát trong mùa hè. Nếu là cây rụng lá, giàn để ánh sáng mặt trời chiếu vào nhà trong mùa đông. Cây thường xuân điều hoà khí hậu cục đoạn.

tưới phun hoặc tưới nhỏ giọt vào lớp rác cây luôn luôn giữ cho không khí mát dịu. Trong mùa đông : đóng lỗ thông hơi 1 và 4, mở lỗ thông hơi 2 và 3, để không khí ấm ban ngày lưu thông vào các phòng được cách nhiệt ; buổi tối đóng lỗ thông hơi, giữ không khí ấm trong nhà.

Trong nhà râm, két nước được giàn cây leo che, là một khối không khí nước mát dịu. Nhà râm và nhà kính sản xuất thực phẩm cho gia đình, đồng thời cắt phí tổn về chất đốt.

SỬA ĐỔI NHÀ Ở

Nhiều ngôi nhà đã xây cần được sửa lại để đem lại hiệu quả năng lượng. Nhà cửa thường bố trí đối chiếu với đường cái, hơn là đối chiếu với mặt trời, và cửa sổ được đặt cả ở bốn phía tường. Ta có thể tóm tắt những biện pháp sửa nhà cũ như sau :

- Chắn gió lùa ở tất cả các cửa ra vào và cửa sổ ; bịt kín mọi vết rạn nứt để phòng không khí nóng lọt ra ngoài nhà hoặc không khí lạnh lọt vào trong nhà.

- Cách nhiệt tường và trần : riêng biện pháp này cũng giảm được 50% chi phí để sưởi ấm và làm mát không khí trong nhà.

- Gắn một nhà kính vào nhà ở ở phía mặt trời nếu có điều kiện. Ngay một nhà kính nhỏ đặt ở cửa sổ cũng mang lại ánh sáng mặt trời và thúc đẩy cây xanh sinh trưởng (Hình 3.10). Lắp kính 2 lớp là cần ở khí hậu ôn đới.

- Đặt những khối tích nhiệt trong nhà kính, đá lát, két nước bệ gạch trong nhà kính, cách nhiệt các tường.

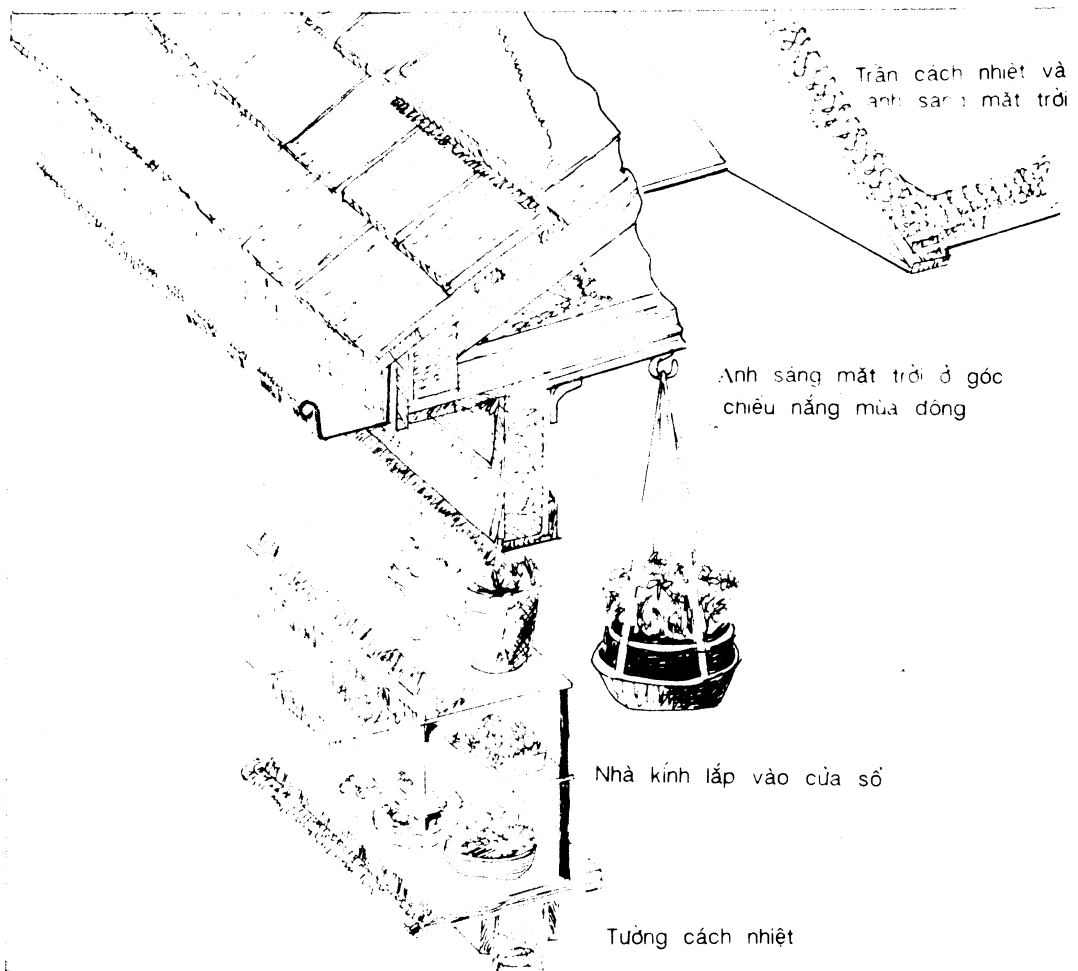
- Gắn nhà râm ở phía râm mát, ở địa bàn nóng bức, để hút không khí mát vào trong nhà, tiết kiệm được phí tổn điều hòa nhiệt độ.

- Đặt trên mái nhà một hệ thống đun nước bằng năng lượng mặt trời.

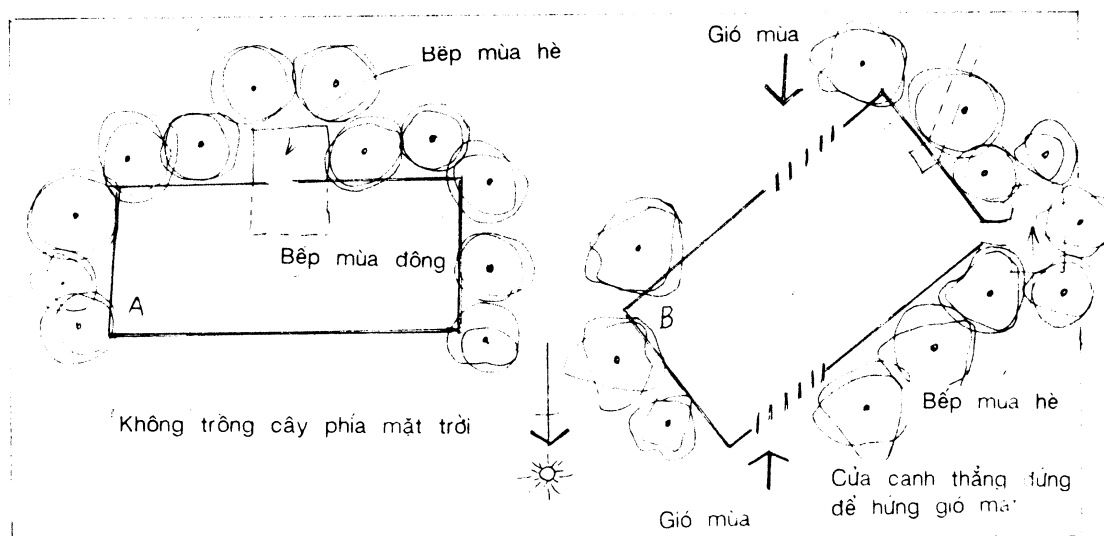
- Sử dụng cây cối để điều hòa tiểu khí hậu ; ví dụ : trồng cây chắn nắng, lắp giàn cây leo và trồng cây bụi ở phía râm và phía tây, trồng cây và dây leo rụng lá ở phía mặt trời, và trồng hàng cây chắn gió ở các vùng lộng gió.

Nhà được xây dựng hợp lý sử dụng rẻ hơn các kiểu nhà cần điều hòa nhiệt độ và lò sưởi, tiêu thụ năng lượng đắt tiền, người ta sống thoải mái mà không cần đến nhiên liệu dầu mỏ. Thực không cần thiết, không hợp lý phải xây dựng những kiểu nhà khác với kiểu nhà sinh sản ra năng lượng và tiết kiệm năng lượng.

Ở vùng cận nhiệt đới và vùng khó lạnh nhà cũng thiết kế như ở vùng ôn đới ; vì ở hầu hết các địa bàn nhiệt độ có thể xuống thấp tới lạnh đông, trừ những địa điểm ở lưng chừng dốc hoặc cao hơn. Tuy vậy, nhà cận nhiệt đới cũng có một số đặc trưng của nhà nhiệt đới.



Hình 3.10. Nhà kính lắp vào cửa sổ hứng ánh sáng mặt trời mùa đông (ôn đới)



Hình 3.11. Vị trí nhà khí hậu cân nhiệt đới, mùa đông lạnh nhà hướng về phía mặt trời (A). Vị trí nhà ở khí hậu nhiệt đới, hướng về gió mát, và trồng cây bóng mát quanh nhà (B)

3.3. NHÀ NHIỆT ĐỐI

Miền nhiệt đới ẩm thường dễ bị các thiên tai định kỳ đe dọa hơn miền ôn đới (ngoài hoà loạn). Vì vậy địa điểm nhà ở có thể bảo đảm an toàn trong một thời gian dài phải đáp ứng những điều kiện :

- Ngoài tầm của sóng thủy triều,
- Ngoài vùng bão và gió xoáy áp thấp nhiệt đới.
- Cao hơn sân thung lũng đọng dòng bùn và tro núi lửa từ cao chảy xuống.
- Trên mòm đất hoặc ở cao nguyên, ngoài đường sụt lở đá đất trong những trận mưa lớn (gây ra cho cây cối đã bị chặt trắng).
- Ở trong đất liền, xa vùng đất cát bờ biển để bị lở trôi.

Ở vùng nóng ẩm, mục tiêu chính nhằm tránh mặt trời chiếu vào nhà, và tiêu nhiệt tích lũy (nhiệt nấu bếp, nhiệt thân thể, dụng cụ, trang bị...). Do vậy, che bóng cho nhà ở và định hướng nhà để đón gió mát là một vấn đề cơ bản (Hình 3.11). Chọn địa điểm có gió nhẹ thổi, có rừng hoặc thung lũng sâu che bóng làm mát nhà, hoặc ở những địa bàn có gió mạnh nhưng có rừng gỗ chắn gió, hoặc chỗ trú tự nhiên ở thung lũng nông ngược gió.

Dáng nhà kéo dài để tăng diện tích bề mặt ; không có tường chắn cách nhiệt tích nhiệt, nhà được thiết kế để không khí lưu thông dễ dàng. Nếu cần đến tường ngăn bên trong, tường làm bằng vật liệu nhẹ (phên, rèm, bình phong...), bỏ hẳn trần để không khí di chuyển tự do.

Nhà cần được thông hơi bằng vị trí đặt cửa sổ (với thanh thẳng đứng để hứng không khí) và bằng cửa thông hơi ở mái. Hoặc có thể đặt một nhà râm ở phía râm của nhà và thông hơi) bằng lỗ thông hơi ở trần (Hình 3.12).

Bốn phía nhà có hiên rộng, thường trồng nho leo lấy quả (Ở vùng cận nhiệt đới, hiên phía mặt trời thường bỏ đi một phần để cho mặt trời mùa đông chiếu vào nhà).

Nhà được cây che bóng, trồng cây cao không phân cành ở thân để có thể vượt qua hiên che bóng cho mái nhà, như cây dừa, cây cau. Cần chú ý không nên trồng cây kín từ phía, bít cả hướng gió mát thổi và làm cho nhà ẩm thấp. Những diện tích trồng cỏ, không lát gạch, có tác dụng ngăn nhiệt mặt trời phản chiếu lên tường, lên mái chia.

Nguồn phát sinh nhiệt, như lò và hệ thống đun nước nóng, phải tách khỏi các phòng chính. Nhiều kiểu nhà truyền thống ở vùng nhiệt không đun bếp trong nhà vào mùa hè.

Ở địa bàn có muỗi và sâu bọ độc hại, tất cả cửa ra vào và cửa sổ đều phải có màn che chống muỗi.

Mái nhà được sơn trắng hoặc có thể phản chiếu đưa khí nóng trở lại khi quỳn. Mái nhà phải dốc để phòng các trận mưa lớn và gió mạnh. Ở địa bàn có gió xoáy, nhà cần có trụ chống vững chắc, và được neo sâu xuống đất. Lũy tre lớn, có thể uốn mà không gãy, bảo vệ nhà rất có hiệu quả (Hình 3.13).

Để phòng những trường hợp tai họa khẩn cấp, một nhà hầm bằng bê tông mái bê tông (ở diện tích nhà tắm) cần được xây dựng ở bên trong hoặc ở ngoài nhà. Hoặc có thể đào hầm hào đất ở ngoài nhà, có mái vững chắc. cánh cửa và then cài ở mọi cửa ra vào và cửa sổ phải vững chắc.

3.4. NHÀ VÙNG KHÔ HẠN

Có nhiều phương án thiết kế nhà vùng khô hạn, tùy theo nhiệt độ mùa vụ. Một số địa bàn khô hạn có mùa đông giá lạnh mùa hè nóng bức, một số địa bàn (gần xích đạo) có mùa đông ẩm áp.

Về hình thái và phương hướng, nguyên tắc thiết kế nhà ôn đới cũng áp dụng cho vùng khô nóng có mùa đông lạnh. Tuy vậy, cần chú ý hơn trong việc cung cấp nguồn không khí mát.

- *Sân trong* được che bằng giàn cây hoặc cây lớn (Hình 3.14). Giàn có tác dụng hơn nếu có hai tầng hoặc nhiều tầng và được che bóng.

- *Giàn cây leo kín* có sản phẩm thực vật và được tưới nhỏ giọt (Hình 3.7) thích hợp cho nhà một tầng. Cây thân gỗ chiếm khoảng 30% tổng diện tích sân để cung cấp không khí mát, giàn treo và kết nước cũng làm mát không khí.

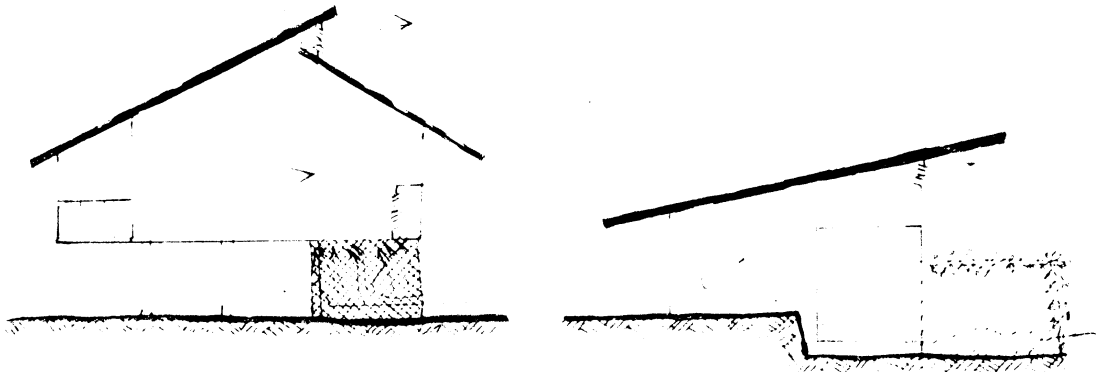
- *Đường hầm dưới đất* dài 20m, đào dưới mặt đất 1m, dốc xuống nhà. Trong đường hầm đất có đặt những hũ không tráng men đựng đầy nước, dùng than cốc ướt, rèm thô bằng sợi kính đã nhúng nước, cung cấp nước bốc hơi làm mát không khí trong đường hầm mát ẩm thổi vào các phòng trong nhà (Hình 3.15).

- *Tạo luồng không khí chéo* : để thực hiện với một lò sưởi bằng sức nóng mặt trời làm bằng kim loại sơn đen, mở từ trần nhà hoặc chòm nóc nhà. Lò sưởi nóng lên hút vào trong phòng nhà, không khí từ các nguồn khí mát nói trên tạo ra một luồng khí mát ở diện tích sinh hoạt (Hình 3.12).

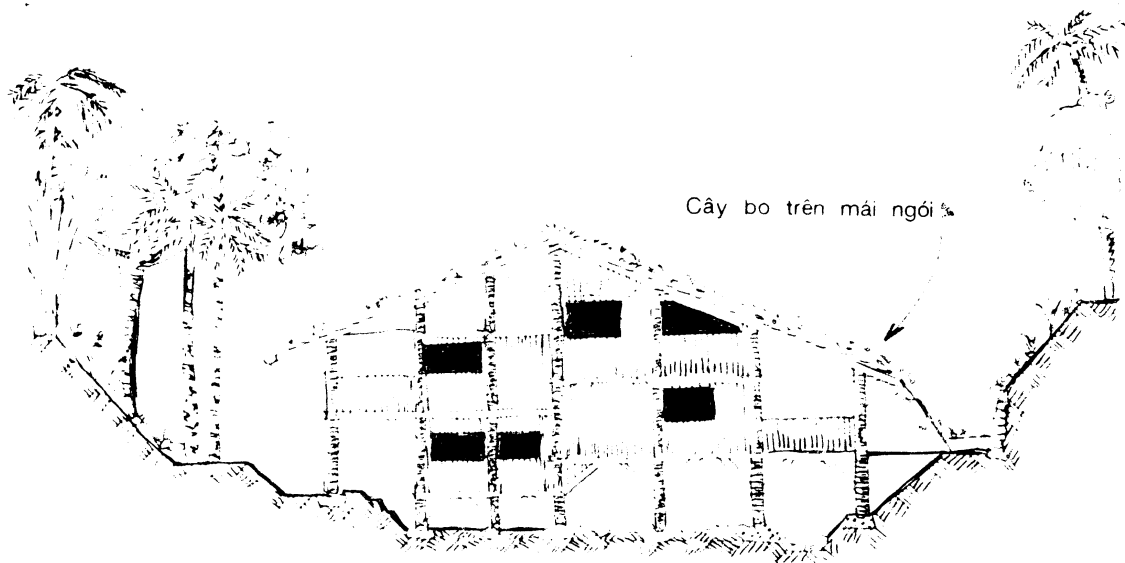
Để kiểm tra cả nóng và lạnh, tường dày, rìa sàn cách nhiệt, bít gió lửa ở cửa ra vào và cửa sổ, thông khí chéo có hiệu quả, là những phương pháp điều hòa quan trọng nhiệt độ cực đoan trong ngày và qua các mùa ở vùng sa mạc. Tường ngoài sân trắng phản chiếu nhiệt độ quá cao, cây bóng mát trồng đúng chỗ, cây dừa, giàn nho, bể nước ở sân hoặc vòi nước có tác dụng giảm nhiệt độ cực đoan.

Ở khí hậu nhiệt đới, trong mùa hè, bếp đun thường đặt ngoài nhà, có giàn cây che.

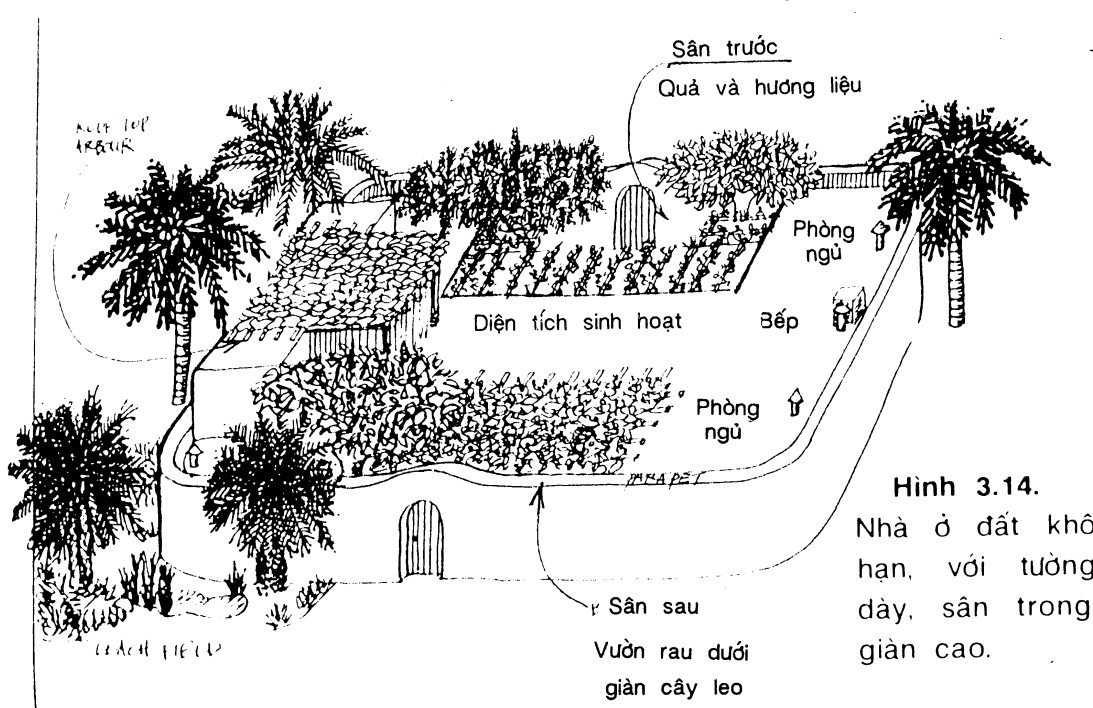
Ở nhiều vùng khô hạn, nhà mái bằng, trên mái đặt nhiều cấu trúc, mà ta thường thấy đặt ở xung quanh nhà ở vùng ôn đới hoặc nhiệt đới. Những cấu trúc đó gồm : kết nước có thể dùng được 1-2 tuần, bàn giặt và dây phơi quần áo, chuồng chim bồ câu để lấy trứng chim non, và phân bón, cọt phơi hạt quả và rau, chậu cây nơi ngồi hóng mát buổi chiều (Hình 3.16).



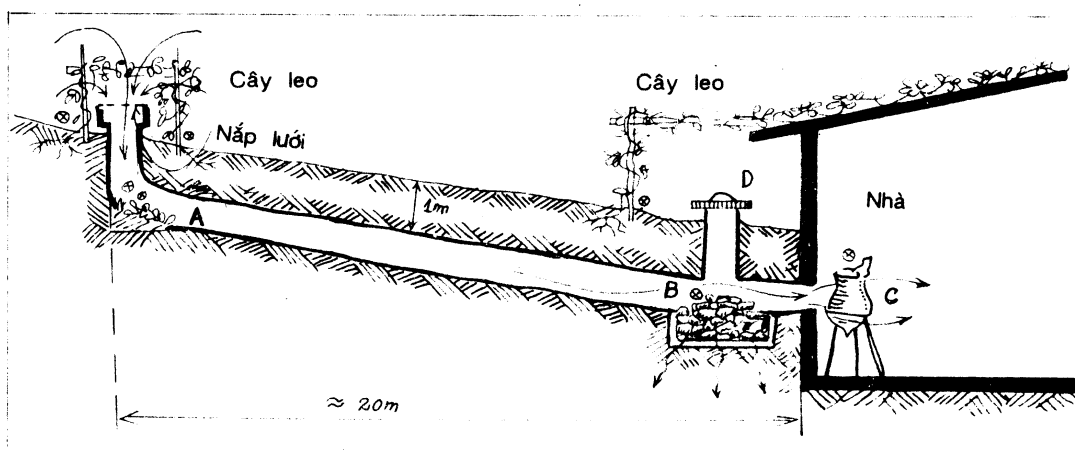
Hình 3.12. Không khí nóng trong phòng thoát qua lỗ thông hơi ở trần, không khí mát ở giàn cây thổi vào phòng



Hình 3.13. Dựa theo kiểu nhà Nhật Bản chống bão ở bờ biển. Luỹ tre là cây chắn gió chắc có thể uốn cong. Nhà được chống và neo vững vàng.



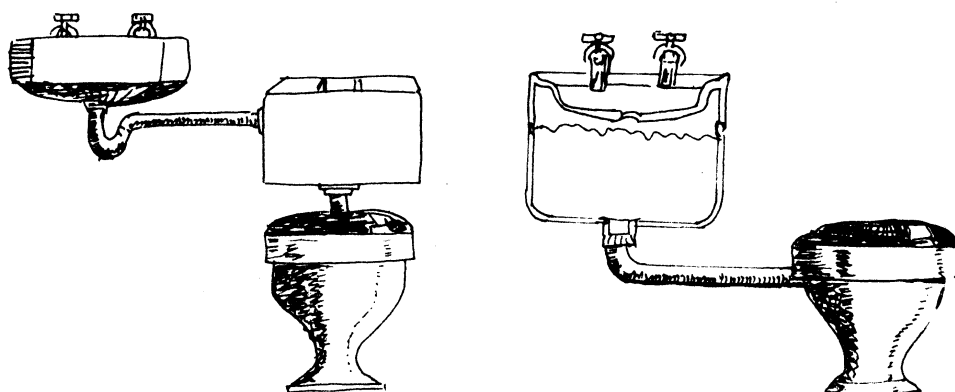
Hình 3.14.
Nhà ở đất khô hạn, với tường dày, sân trong, giàn cao.



Hình 3.15. Đường hầm cung cấp không khí mát ẩm cho nhà vùng sa mạc khô. Đường hầm dốc vào nhà ; không khí vào hầm qua giàn cây che bóng và một đồng tro ướt, thoát vào nhà qua một hũ đất đầy nước không tráng men. Hầm dài 20m.



Hình 3.16. "Trang bị" trên nóc nhà ở khí hậu nóng khô. Nhà liền nhau không có đất làm sân. Mái nhà dùng làm sân.



Hình 3.17. Tháo nước rửa và nước giặt giũ vào hố xí ở những nơi khan nước.

Ở vùng sa mạc đặc biệt quan trọng là việc giữ nước bể tắm, nước vòi tắm, nước rửa giặt v.v..., nước thải nói chung được dùng vào việc khác như dẫn nước vào thùng nước xối hố xí, hoặc dẫn ra vườn tưới cây. Muốn vậy, vòi hoa sen, bể tắm, bể giặt phải đặt cao hơn thùng nước xối hố xí (Hình 3.17).

Toàn thể diện tích mái nhà phải dùng để hứng nước mưa, dẫn vào bể chứa ; bể chứa đặt ở phía râm nhà, dưới giàn cây, để cung cấp nước uống mát.

NHÀ HẦM

Thời xưa cũng như hiện nay, **hầm** và nhà dưới mặt đất là nơi được ưa thích ở vùng sa mạc, đặc biệt ở địa **bàn** có mùa đông dịu. Trong thực tế, điều **kiện** làm nhà hầm phụ thuộc vào địa điểm có tầng đá mềm, hoặc một tầng mềm ở dưới một "trần" đá cứng. Nhà hầm có thể xây dựng hoàn toàn dưới đất, với **những** khoảng trống để lấy ánh sáng, thường nhà hầm được xây dựng với một mặt tường ở ngoài trời phía sườn đồi râm. Trước mặt phòng hầm, có thể xây một phòng phơi ra ánh sáng mặt trời, coi như mặt chính của phòng hầm.

Mặt chính nhà hầm có thể trang trí, ở cửa ra vào trồng một giàn nho. Nếu đôi khi có mưa, **đốc** đồi trên nhà hầm có thể lát thành mái bê tông để hứng nước mưa vào bể chứa ; mái còn có tác dụng củng cố tầng đất đá không để nước thấm rỉ xuống các phòng nhà hầm.

Một kiểu nhà **mát** ở sa mạc, lặp lại điều kiện của nhà hầm, hai bên sườn có ụ đất đắp cao đến mái chia (nếu cần, đất có thể đắp cả trên mái) (Hình 3.18).

Điều kiện khí hậu ở hầm thuận lợi cho việc tích trữ và bảo quản nhiều mặt hàng. Hầm mát giữ được lâu cam quýt, rau củ và là nguồn không khí mát trong mùa hè.

Một hầm cạnh nhà cũng có tác dụng làm nơi trú ẩn cho gia đình trong bão táp, hoả hoạn, luồng bão gió nóng. Cấu trúc này phải đắp thành ụ. Cũng có thể dùng hầm chứa dưới sàn nhà, có cửa vào từ sàn hoặc ở ngoài sàn ; cũng có thể dùng khung sắt hoặc đường ống đắp ụ đất, bên ngoài.

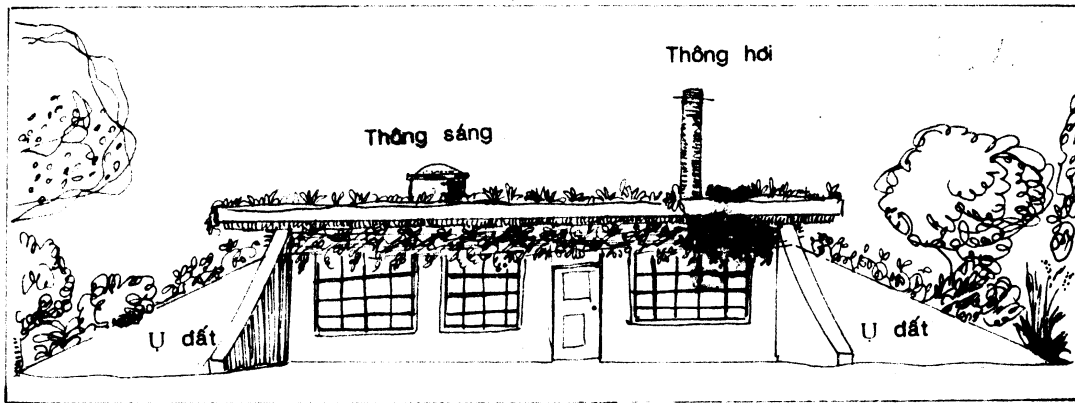
3.5. KẾT HỢP NHÀ - CÂY

Có nhiều mức độ kết hợp cây với nhà ; từ cây hoàn toàn mọc trong nhà đến hình thức mái nhà phủ cây leo hoặc trái **thậm** cỏ.

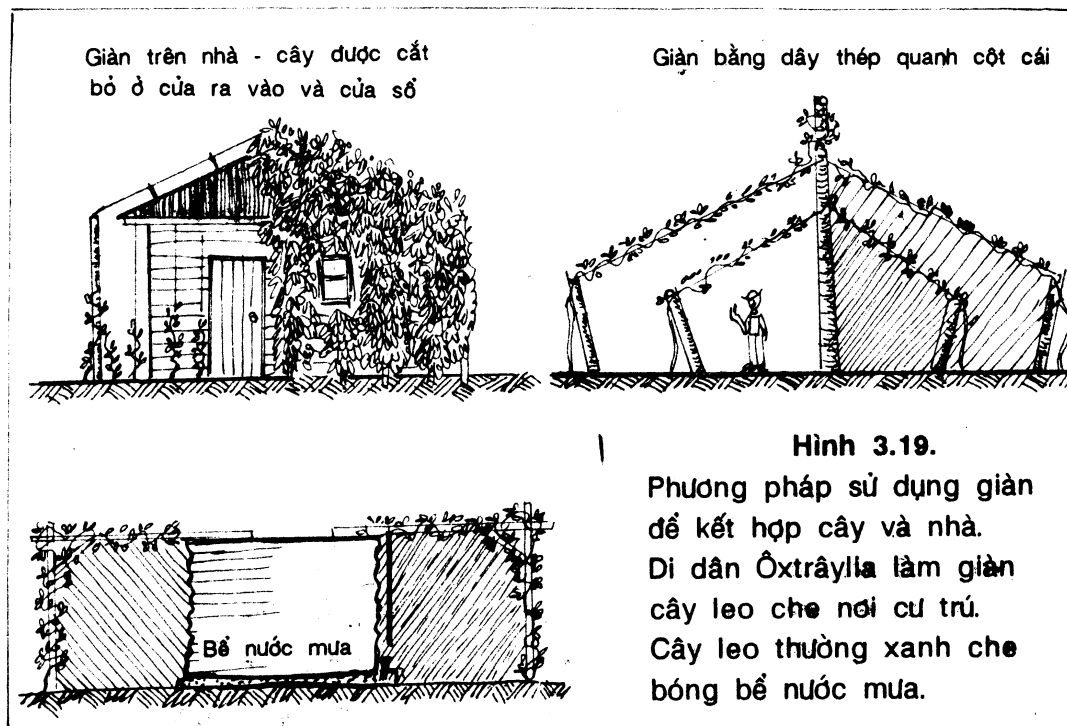
Rudolf Doernach (Đức) thiết kế một nhà với một khung thép nhẹ và gỗ. Các loài cây leo thường xanh, lá có sáp (như các loại thường xuân, phong lữ (mỏ hạc) và cây leo mọc ở bãi trồng phủ kín khung, **trừ** cửa ra vào và cửa sổ là không có cây. Khung được thiết kế để cây leo nên **không** cần sửa cây cắt cành.

Ở miền tây Ostrâyliia khô hạn, những người **đến** định cư làm một cấu trúc giàn chụp lên nhà ở lợp bằng tôn (tấm sắt tráng kẽm). Họ trồng cây cho bò lên giàn, và giàn cây đã phủ kín cả nhà, làm dịu chế độ khí hậu cực đoan vừa nóng, vừa lạnh (Hình 3.19).

Kỹ thuật này có thể ứng dụng vào nhiều vùng khí hậu với các loài cây thích hợp. Ở miền ôn đới dịu và ẩm có những loài : cây leo mọc nhanh rụng lá mùa đông, cây leo có quả ăn được, cây tự bám tự leo vào tường gạch tường đá (không cần giàn) v.v...



Hình 3.18. Ụ đất đắp vào sườn nhà ở vùng khí hậu khô hạn cách nhiệt cho nhà và làm cho nhà mát. Cây leo che bóng tường dài nắng



Hình 3.19.
Phương pháp sử dụng giàn để kết hợp cây và nhà.
Di dân Ôxtrâyli làm giàn cây leo che nơi cư trú.
Cây leo thường xanh che bóng bể nước mưa.

MÁI CỎ

Mái cỏ có thể là một cấu trúc làm mới hoặc có thể sử dụng cấu trúc cũ chắc chắn để làm trái cỏ, dùng một tấm chất dẻo lót xuống dưới để tránh ẩm. Bánh răng kim loại mang nước đến vòi tưới, lá rụng rơi ra ngoài (Hình 3.21). Cần có khắc hoặc thành chắn giữ cho tầng cỏ khỏi trôi xuống.

Nên làm thủ trên mái nhỏ của chuồng súc vật để có kỹ thuật và chọn giống cỏ thích hợp ; mái cỏ rất nặng, cần tính toán kỹ. Trên mái có thể trồng cỏ, hoa được, hoa, trồng củ.

Mái cỏ có sức cách nhiệt lớn, mái nhà phải chắc chắn được củng cố nếu trái trắng cỏ. Bốc thoát hơi nước ở lớp cỏ và nước tưới có tác dụng chắn nhiệt mùa hè. Mái tác dụng như cây thường xuân leo lên tường.

3.6. NGUỒN PHẾ LIỆU

Phế liệu trong nhà gồm : nước thải từ phòng tắm, chậu rửa, chậu giặt quần áo ; nước cống ; thức ăn thừa ; rác giấy, kính, kim loại, chất dẻo.

Kính và kim loại có thể tái sinh ; chất dẻo sử dụng ở mức tối thiểu nên dùng làm túi đi mua bán ; giấy báo giấy viết dùng lót các thảm mục trong vườn rau và vườn cây ăn quả,...

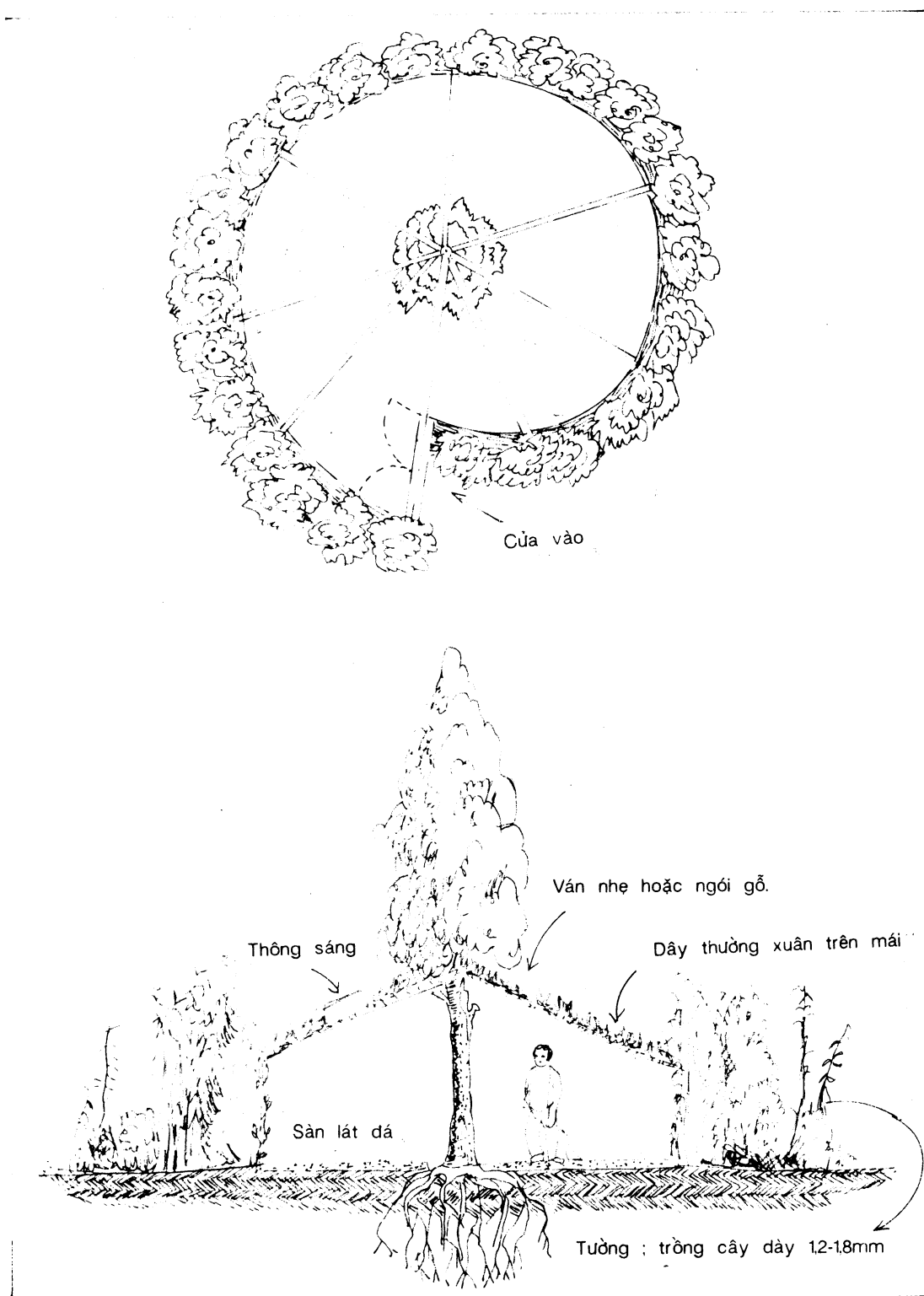
Phế liệu quan trọng nhất là nước thải và nước cống, được sử dụng bằng nhiều cách tùy theo khí hậu và nhu cầu. Ở vùng khô hạn hoặc trong mùa khô, nước khan hiếm, nước thải nhà tắm và chậu rửa được dẫn để tưới cây trong vườn. Nước mưa trên mái nhà được hứng và giữ cẩn thận trong bể. Ở vùng nhiệt đới thường có mưa rào, bể hứng nước mưa chóng đầy, nước mái nhà phải dẫn ra khỏi khu vực nhà và vườn, cho chảy vào vườn và quanh nhà cây xói mòn. Trong mùa khô, trời mưa bất thường, máng nước ở mái nhà phải hứng chảy vào bể chứa nước uống.

Chất thải ở hố xí tự hoại, dùng nuôi cây (Hình 3.22). Phân hoai ở hố xí khô được vùi bón cây. Hoặc, trong trường hợp dùng hố lưu động, mỗi lần lấp hố trồng cây lên trên.

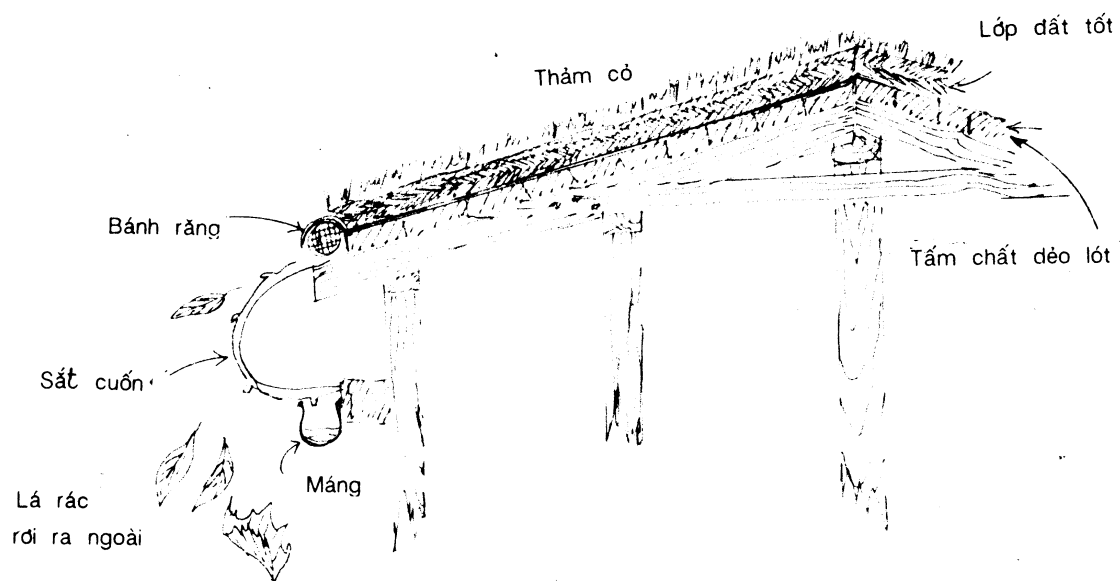
Thức ăn thừa nuôi gia súc, phân giá súc bón cho cây vườn. Phân bón ủ hoai hay vùi thẳng vào luống đất để cho ngấu mục mới trồng cây được. Như vậy, phế liệu trong nhà có thể dùng trong hệ thống để sản xuất thực phẩm, hoặc dùng bón cho cây hay nuôi gia súc.

3.7. CÔNG NGHỆ CHIẾN LƯỢC

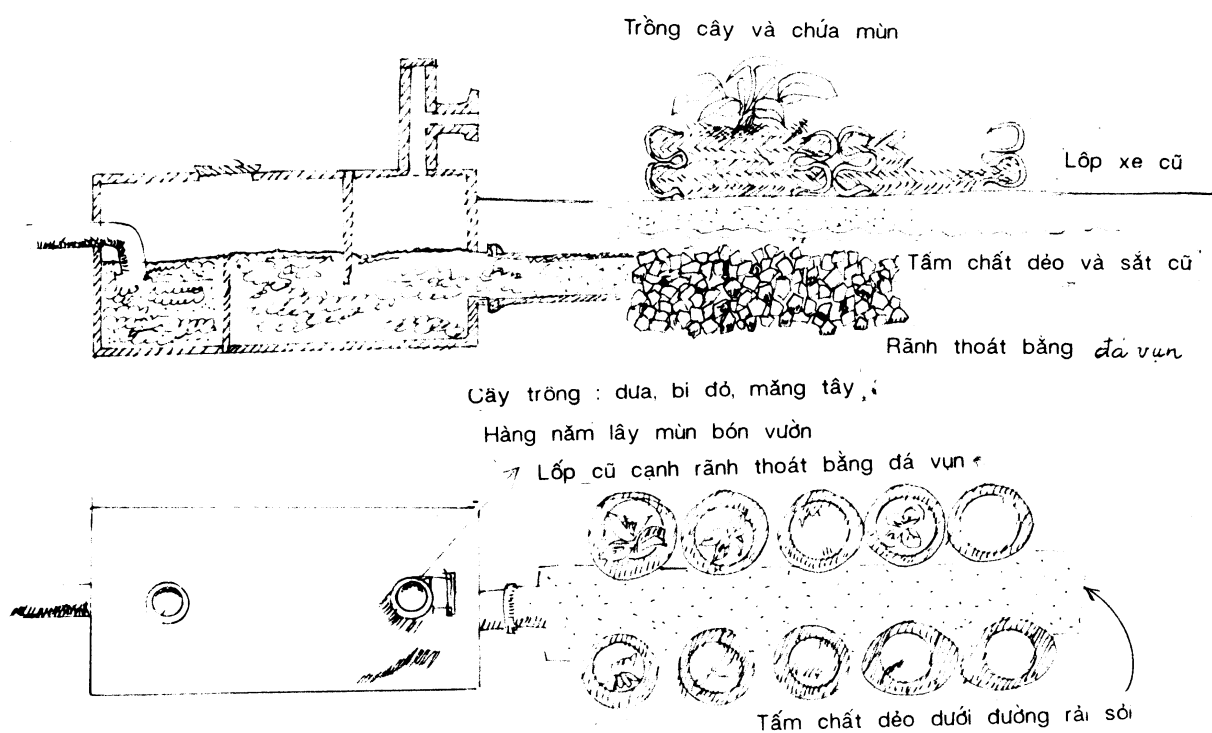
Ở phương Tây một nhà dùng khoảng 5kW (kilo Watt) điện lực. Nhưng nếu kết hợp các chiến lược thiết kế hợp lý nhà ở, dùng sức nóng mặt trời đun nước, cách nhiệt, biết sử dụng hợp lý và tinh thần trách nhiệm thì mức tiêu thụ năng lượng có thể giảm xuống tới 1kW hoặc ít hơn. Công nghệ bảo vệ năng lượng trong nhà ở có thể tóm tắt như sau :



Hình 3.20. Chuồng gia súc vẽ trên mặt bằng (A) ; mặt đứng (B). Sàn lát đá hoặc bê tông. Hàng tre hoặc đường xoáy ốc quanh một cây to hoặc cột. Tường đan, phủ thường xanh đến nóc



Hình 3.21. Thiết kế mái nhà trồng cỏ. Trồng cỏ trên mái nhà



Hình 3.22. Sử dụng chất thải ở hồ tự hoại nuôi cây trồng, có lớp cũ bảo vệ.

Kiểm tra khí hậu : không gian ẩm và mát

- Lò đun củi cháy nhanh, toả nhiệt nhiều, hay lò gang đúc cháy chậm có hiệu quả cao.

- Gắn nhà kính với nhà ở để làm ấm trong mùa đông.

- Gắn nhà râm với nhà ở để làm mát trong mùa hè.

- Giàn cây để chênh hướng mặt trời, làm mát nhà.

- Dẫn nhiệt : hệ thống dẫn nhiệt dưới sàn sử dụng ống nước hoặc dây điện nối với nguồn nhiệt thải.

Đun nấu và lò bếp

- Bếp đun bằng khí đốt (propane) thích hợp cho khí hậu nóng ẩm, hệ thống đun khí đốt có thể dùng để đun hơi methan của khí sinh học sản xuất từ bùn cống và các chất thải hữu cơ lên men.

- Đun bằng sức nóng mặt trời ; có hai kiểu : kiểu vòng cung parabol tập trung ánh sáng mặt trời tụ vào một điểm ; và lò đun bằng mặt trời là một hòm cách nhiệt lót bằng lá nhôm phản xạ, đằng trước lắp kính (có thể tự làm lấy) (Hình 3.23).

Cung cấp nước nóng

- Một ống bằng đồng hoặc thép không gỉ cuộn vòng đặt ở sau lò bếp (hoặc bên cạnh) có thể cung cấp nước nóng trữ trong một két nước cách nhiệt.

- Thiết bị thu nhiệt mặt trời đặt trên mái nhà, có thể mua ở thị trường, hoặc tự làm lấy.

Điện lực và ánh sáng

- Tế bào quang học và acquy dùng thắp sáng và chạy dụng cụ.

- Sức gió và thủy điện nhỏ đặt ở vị trí thích hợp cung cấp đủ ánh sáng cho sinh hoạt và năng lượng cho công cụ.

- Khi đốt và dầu hoả dùng thắp sáng ở những nơi cần ít ánh sáng hoặc không có điều kiện mua thiết bị đắt tiền.

Giặt và phơi quần áo

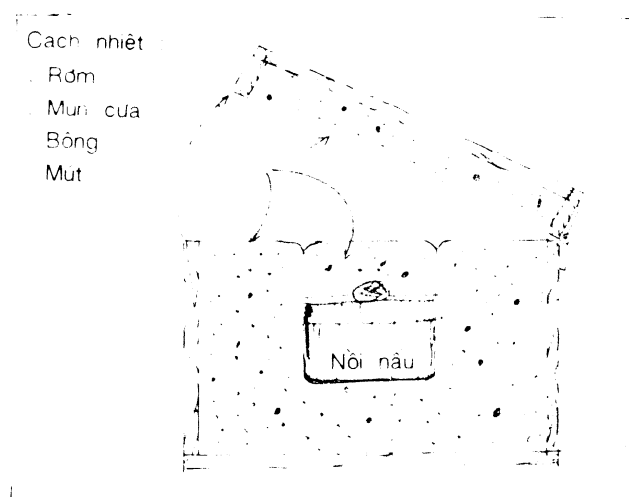
- Ở Oxtâyria và Châu Âu có những máy giặt nhỏ chạy tay (Jordashe, Bamix, Presawash) dùng cho một người, hoặc một cặp vợ chồng.

- Gia đình đông người và cộng đồng dùng máy giặt công cộng, tiết kiệm chi phí.

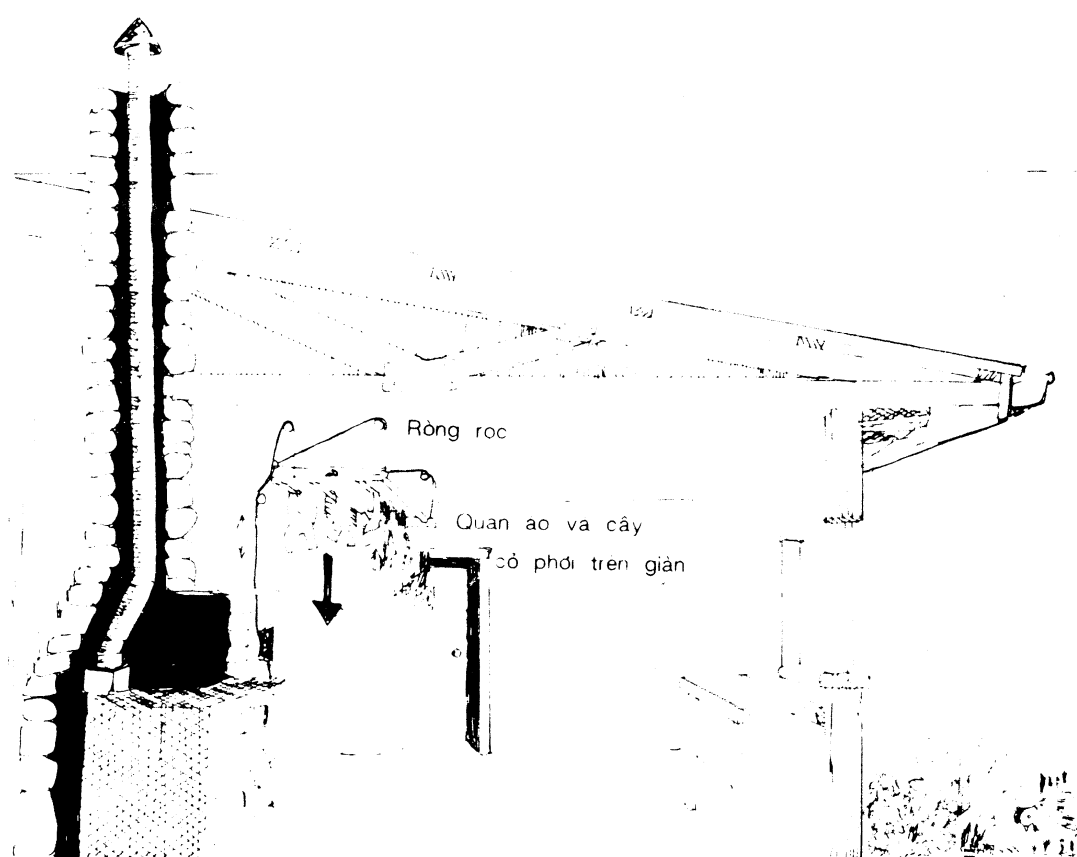
- Quần áo có thể phơi trên dây, trong nhà kính hoặc ở chỗ thoáng khí có mái che ; hoặc các đồ vật phơi ở tủ cách nhiệt bao quanh thùng nước nóng không cách nhiệt. Ở vùng ôn đới ẩm, người ta quen dùng một giàn treo trên lò đun củi để phơi hoa, cỏ, hạt giống, và quần áo (Hình 3.24).

Uớp lạnh và làm mát. Phơi thực phẩm

- Tủ lạnh chạy bằng khí đốt hoặc dầu hoả thường cỡ nhỏ và có hiệu quả. Một hệ thống điện quang lớn, hoặc sức gió hay thủy điện có thể cung cấp năng lượng cho máy ướp lạnh.



Hình 3.23. Hòm cách nhiệt, đun nấu chậm (rau, hạt)



Hình 3.24. Dùng ròng rọc kéo giàn phơi quần áo đồ vật trên lò đun củi trong mùa lạnh ướt

- Phơi hoa quả và rau bằng sức nóng mặt trời, hoặc ở một nhà kính chưa dùng hết chỗ.

Giữ nước

- Bể hứng nước mái nhà kho, nhà xe, đặt trên đồi có thể cung cấp nước chảy theo trọng lực dẫn vào nhà.

- Nước rửa tay thường dùng để xối hố xí, hoặc nước rửa tay và nước tắm dẫn ra vườn hoặc nhà kính tưới cây.

- Vòi hoa sen dùng ít nước có bán trên thị trường.

- Nhà vệ sinh với hai kiểu xối nước (11 lít cho chất đặc ; 5,5 lit cho chất lỏng) hiện được dùng ở đa số nhà mới làm ở Ostrâylia.

- Phân hoai ở hố xí không dùng nước, hoặc ở hố cá nhân cung cấp phân bón cho cây.

*

* *

Nếu nhà gia đình và cộng đồng được thiết kế và trang bị để bảo vệ năng lượng, ta sẽ tiết kiệm được rất nhiều dầu hoả, than, khí đốt ở phạm vi quốc gia và quốc tế. Đa số các hệ thống năng lượng trong gia đình giới thiệu ở trên, đều không gây ô nhiễm và có lợi về mặt kinh tế.

Với mức phóng xạ nguyên tử, lượng mưa có axit gây ra từ các lò phản ứng hạt nhân, nhà máy, xe máy, như hiện nay, tương lai của loài người chỉ có thể được đảm bảo nếu ta phát triển những nguồn năng lượng không gây ô nhiễm và hạn chế việc sử dụng năng lượng. Nghĩa là mức tiết kiệm tối hậu mà chúng ta đạt được, là để bảo vệ sự sống của chúng ta, bảo vệ rừng và thủy vực trên hành tinh.

Chương IV

THIẾT KẾ VƯỜN GIA ĐÌNH

4.1. VÀO ĐỀ

Vùng I là diện tích gần ngay nhà gồm có : vườn rau và cây hàng năm ; một ít cây lâu năm nhỏ quan trọng như cây ăn quả bắc giàn đứng ; vườn ươm gieo hạt và cấy cây con, một vài động vật nhỏ, hiền lành như thỏ, bồ câu. Đó là vùng được chăm sóc thâm canh và kiểm tra hàng ngày.

Kiến trúc và hình dạng của vùng I phụ thuộc chủ yếu vào diện tích của địa điểm, điều kiện qua lại, chương trình bố trí thời gian và điều kiện thời gian. Những người chuyên sống về canh tác và những gia đình đông đúc cần một vùng I rộng ; những người làm việc ngoài địa điểm chỉ cần có một mảnh đất khoảng 10m² cạnh nhà.

Những cấu trúc liên kết với vùng I là nhà kính và nhà râm, mái che cây trồng chậu, khay nhân giống, hố ủ phân, dây phơi, nơi ăn ngoài trời và diện tích dự trữ sản phẩm vườn. Các cấu trúc khác có thể là chuồng chim câu, chuồng nhỏ nuôi thỏ hay chuột bạch ; một xưởng thủ công.

Khi làm kế hoạch cho vùng I, ta cần lưu ý :

- *Khí hậu và hướng* : Gió thổi từ hướng nào đến ? Mặt trời ở hướng nào ? Diện tích râm mát ? Sương giá đến từ hướng nào ?

- *Cấu trúc* : Các cấu trúc phải đặt ở đâu để có thể làm được hai đến ba chức năng ? Có thể sử dụng vào việc hứng nước, đỡ giàn cây chắn gió, sản xuất thực phẩm ?

- *Đường đến* : có thể bố trí như thế nào đường đi tới : đường lộ, lối vào, nơi phơi quần áo, nơi giải trí tiêu khiển, nơi ăn ngoài trời, lối đi, nơi để rác.

- *Nguồn nước* : Nguồn nước tưới cho vườn là gì : bể, vòi nước, nước thải trong nhà, và nước được cung cấp bằng cách nào (tưới phun, tưới giọt ?).

- *Súc vật* : Súc vật nhỏ nào có thể nuôi trong vùng I và nuôi chúng như thế nào (thức ăn, chuồng, thức uống) ? Súc vật lớn có thể giữ ở ngoài vùng I bằng cách nào (hàng rào, giậu).

Từng yếu tố được nghiên cứu trong mối quan hệ với các yếu tố khác, để sản phẩm của một yếu tố đáp ứng nhu cầu của yếu tố khác.

Ta bắt đầu từ ngưỡng cửa nhà ở, vì nhà ở là trung tâm và rìa, từ đó mỗi công việc được triển khai. Nếu cần, trước hết có thể lập bản đồ những cấu trúc hiện có : nhà ở, cây trồng, nhà giậu v.v... Sau đó, sẽ quyết định đặt những cấu trúc gần nhà, theo những nguyên lý bảo vệ năng lượng : vườn, gia súc nhỏ, ao v.v...

4.2. BỐ TRÍ VƯỜN

Đất vườn phải thoáng xốp, nhiều mùn, phủ thảm mục. Cây thường xuyên được luân canh ; ngọn hái ăn, lá già bỏ đi làm phân xanh ; phân xanh được vùi xuống đất để cung cấp chất dinh dưỡng cho vụ rau sau ; một vài cây cà rốt, thìa là giữ lại để ra hoa thu hút một vài loài ong ký sinh (diệt các loài sâu hại) ; cây cà chua và dưa leo mọc dại được trồng ở hàng rào.

Vườn trồng nhiều loại cây : cây bụi, cây leo, rau, hoa ; một số cây thân gỗ nhỏ (chanh, quýt) ; và có ao nhỏ. Đường đi trong vườn vòng vèo ; luống trong vườn có hình tròn, xoáy ốc, vun cao, hoặc thấp hơn mặt đất, hoặc chỉ là thảm rơm mục. Kỹ thuật làm vườn không phải là một công thức cố định, mà là một phương thức thích hợp với hoàn cảnh, khả năng lao động, sở thích. Bạn có thể cuộc lật hai lần để lên luống, hoặc đơn giản trải một thảm mục để dăng, tùy theo khả năng lao động và điều kiện nhân tạo. Một điều quan trọng là kế hoạch bố trí vườn phải dựa vào điều kiện thường xuyên chăm sóc vườn và diện tích vườn ; thu xếp trồng nhiều loại cây để giảm thiệt hại vì sâu bệnh trong vườn.

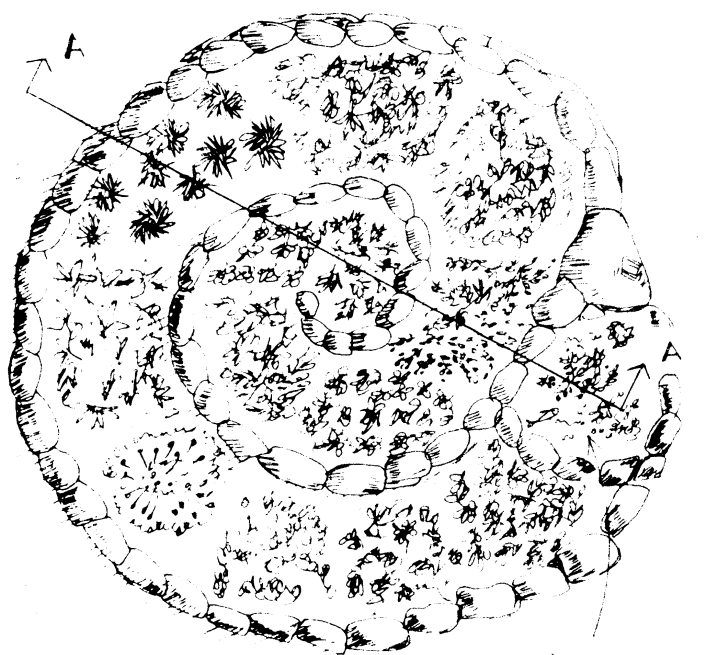
VƯỜN KÈ CỬA BẾP

Để thuận tiện cho việc nấu ăn hàng ngày cần đến nhiều loại rau gia vị như thìa là, rau thơm, hành... nên có một vườn nhỏ kề ngay bếp, bước chân ra ngoài là hái được, không ngại gió mưa.

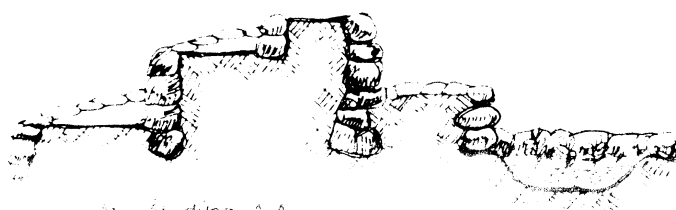
Một mảnh vườn rau hình xoáy ốc (Hình 4.1) trên mô đất tròn, để sản xuất nhiều loại rau có yêu cầu sinh thái khác nhau : chỗ cao khô thoát nước dãi nắng trồng các loại rau có tinh dầu thơm rau mùi, rau thơm ; ở phía râm trồng rau xanh ăn lá ; ở nơi thấp nhất có một ao nhỏ đáy lót nilông để giữ nước trồng rau cải xoong. Đỉnh vườn có vòi nước phun tưới cho cả vườn (vườn kè bếp, hình tròn xoáy ốc, đường kính 1,6m, được bố trí để không phải bước chân vào vườn, ở ngoài với tay vào có thể trồng, chăm sóc và thu hoạch).

TRỒNG RAU XÀ LÁCH

Đó là những luống hẹp, gần nhà, sản xuất nhiều chất xanh hơn mảnh vườn xoáy ốc, rau ăn xà lách, có thể dùng kéo cắt thu hoạch. Loại rau này mọc rất nhanh trong mùa xuân và mùa hè, sản lượng cao ; được chăm sóc và tưới thường xuyên ; đất trồng được phủ thảm mục để khôi phục chất mùn cho lớp đất mặt (Hình 4.2A).



Ao nhỏ trồng cải xoong



Át dùng A-A

Hình 4.1. Vườn xoáy ốc, chân vườn có ao nhỏ trồng cải xoong. Một vòi phun trên đỉnh tưới cả vườn.

LUỐNG RỘNG

Luống rộng trồng cây lâu thu hoạch, hoặc thu hoạch một lần. Cây thường trồng mật độ cao, và tự cung cấp thảm mục phủ đất : ngô ăn hạt và ngô sữa, bí, hành, khoai tây, cải củ... Một số cây có thể trồng ở vùng II làm hoa màu chính.

RÀO GIẬU

Quanh vườn là những loài cây có tác dụng rào vườn, có tác dụng chắn gió, cỏ dại và chắn súc vật. Nếu chọn loài cây thích hợp, cây rào giậu cũng có thể là cây sản xuất lá làm thảm mục, thức ăn gia súc, quả ăn, và cây cố định đạm làm tốt đất.

Diện tích phủ thảm mục ở vùng I luôn luôn có thể bị cỏ lấn đất, cây trồng hàng năm trồng trong vườn.

Sau khi phủ thảm mục trong vườn, phải trồng ngay hàng rào xanh quanh vườn, trồng đến đâu tủ rơm, mùn cưa đến đó. Chọn những loại cây mọc khỏe, rễ chùm, chống được cỏ dại át.

RAU TRỒNG HAI BÊN LỐI ĐI

Là những loại rau thu hoạch ăn dần trong một thời gian dài, hái bằng tay hay cắt. Đa số là những loại rau được gieo hạt ở vườn ươm rồi đánh ra trồng bên lối đi, như : bắp cải Bixen ăn chồi, cần tây, cải mù tạt, rau bina, ớt v.v... (Hình 4.2B).

LUỐNG HẸP

Rau trồng trên luống là những loại phải sau một thời gian dài mới được thu hoạch. Có hai kiểu luống : luống hẹp và luống rộng. Luống hẹp trồng những loại cây cần đi lại chăm sóc nhiều lần, và thu hoạch nhiều đợt : đậu ăn quả, đậu ăn hạt, cà chua, cà rốt, v.v...

Cà chua trồng trên luống hẹp để dễ hái quả chín. Cà chua sợ gió, có thể trồng trên luống hình lỗ khoá (Hình 4.3).



Hình 4.2. Luống trên vườn :

- A = Luống hẹp hai đầu
 B = Hàng rau bên lối đi
 C = Hàng năm luân canh,
 hoặc luân canh từng vụ

Loài hướng dương mọc rất nhanh, trồng thành băng rộng 1,2m phát huy ngay tác dụng chắn gió, bổ sung cho những loài cây mọc chậm phải đợi một thời gian dài mới hình thành đai chắn gió. Cây Taupata (*Coprosma rapens*) trồng sát nhau và sửa cành có thể hình thành một hàng rào ngăn vùng I và II, quả cho gà ăn, lá có nhiều kali dùng làm thức ăn gia súc và trái thơm mục. Chuối hoa trồng với sả (*Cymbopogon citratus*) thành một hàng rào dày đặc cỏ không thể lọt qua.

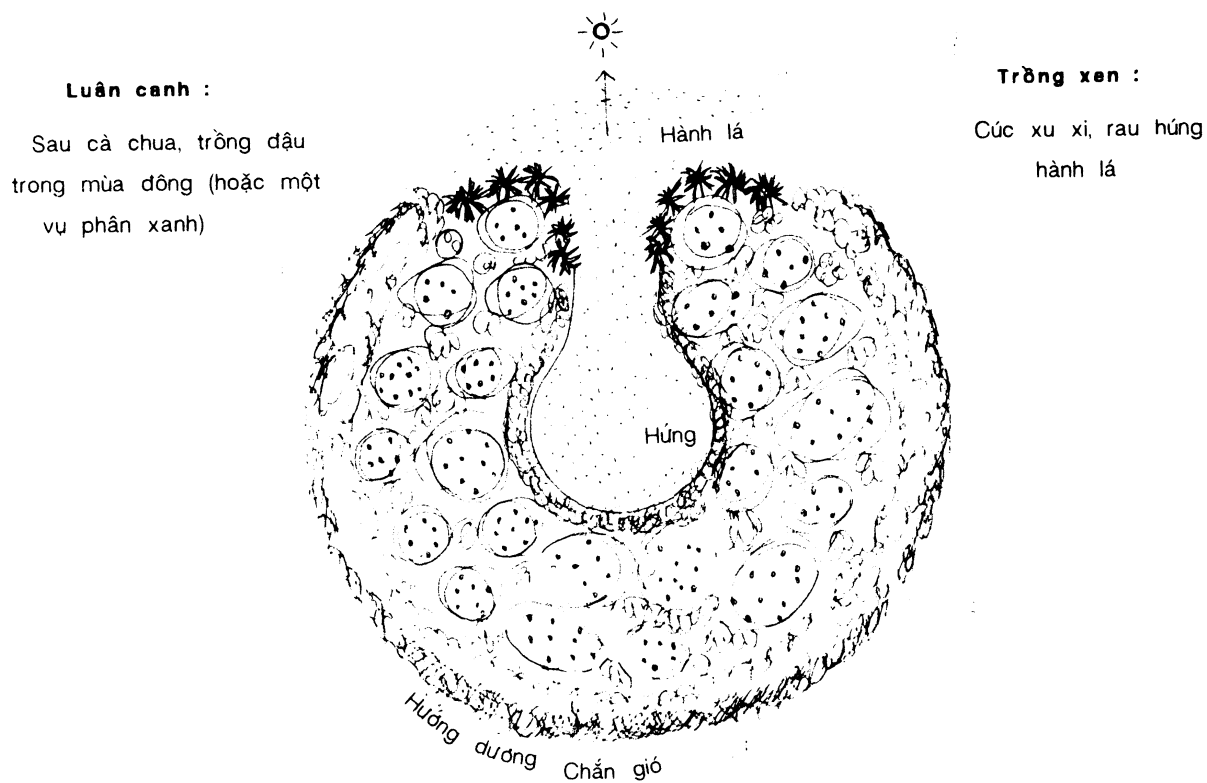
Ở những vùng dãi gió như bờ biển, có thể dùng lớp ô tô cũ xếp thành vòng làm ngay một bức tường chắn gió (Hình 4.5) chồng 3-4 chiếc lớp. Trước hết, lót giấy báo và rải thảm mục ở đáy chồng lớp, sau đó đổ đất, phân xanh, rồi trồng cây chắn gió. Lớp bảo vệ cây chống gió mạnh, giữ nhiệt, chống sương giá, giữ nhiệt độ điều hòa.

CÂY LEO GIÀN

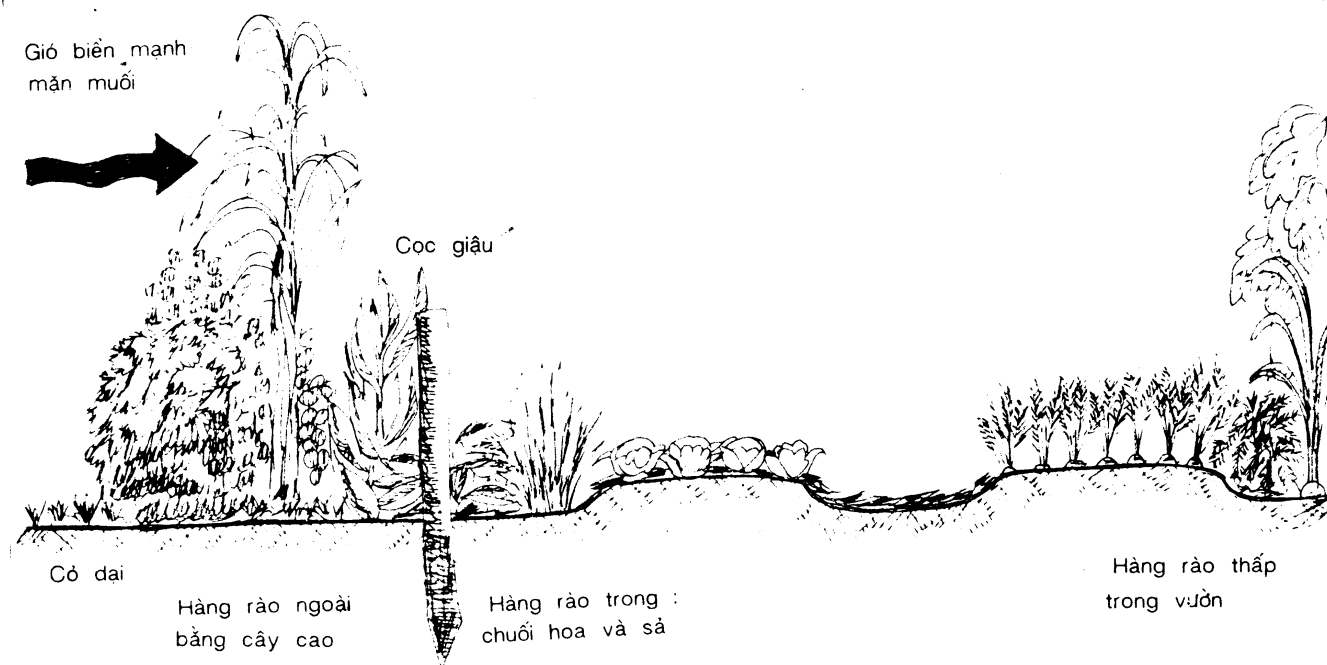
Dùng giàn leo cho cây hàng năm và cây lâu năm là một phương thức tiết kiệm không gian ở nông thôn và thành thị. Giàn được dựng vào tường, hàng rào, lán, chuồng, nhà râm, hiên... hoặc lá cây đứng (Hình 4.6) ; giàn có thể dựng qua kênh để che bóng cho cá ở vùng khí hậu nóng.

Giàn có nhiều tác dụng :

- Làm hàng rào cố định quanh vườn (cây lưu niên như lạc tiên, hoa bía, vani).
- Giàn cây rụng lá che bóng cho nhà ở, chống nắng mùa hè.
- Che bóng cố định gần đường phía tây (thường xuân, hồng leo).
- Nhà giải trí và sinh hoạt trong mùa hè.



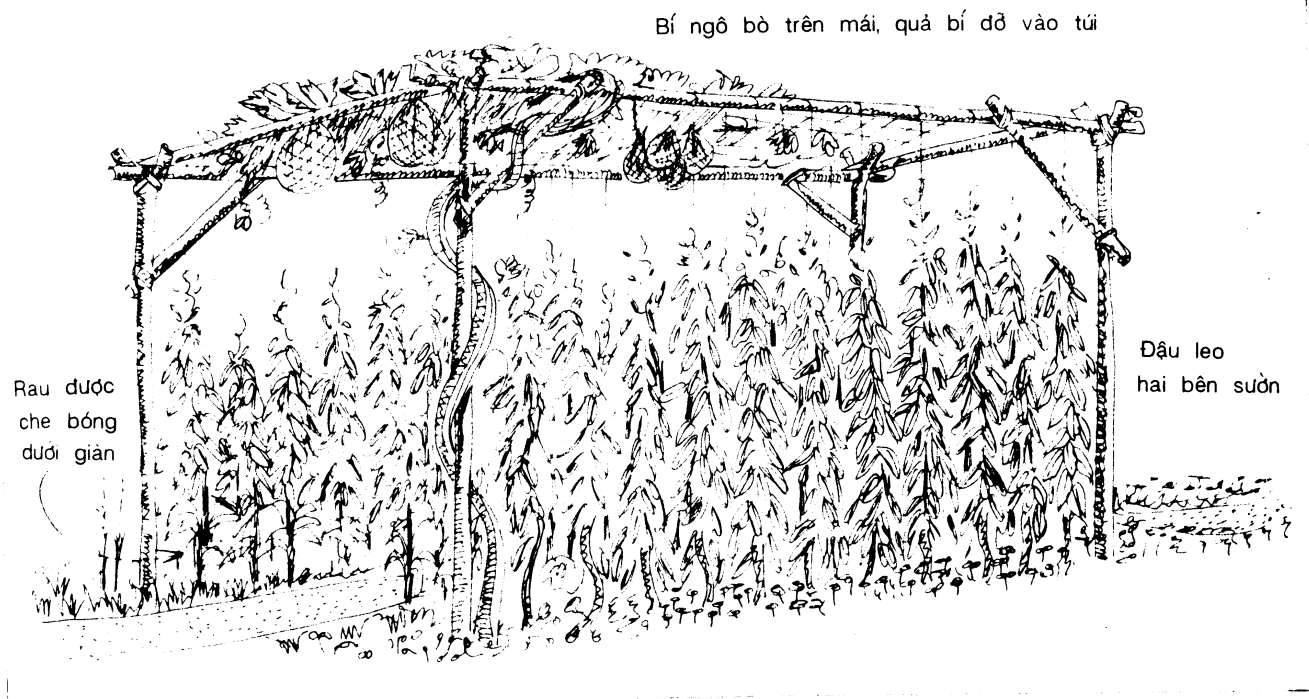
Hình 4.3. Luống lỗ khoá, trồng mật độ cao, hàng hướng dương, Chắn gió.
Kiểu luống này thích hợp với cà chua có cọc hoặc giàn đỡ.



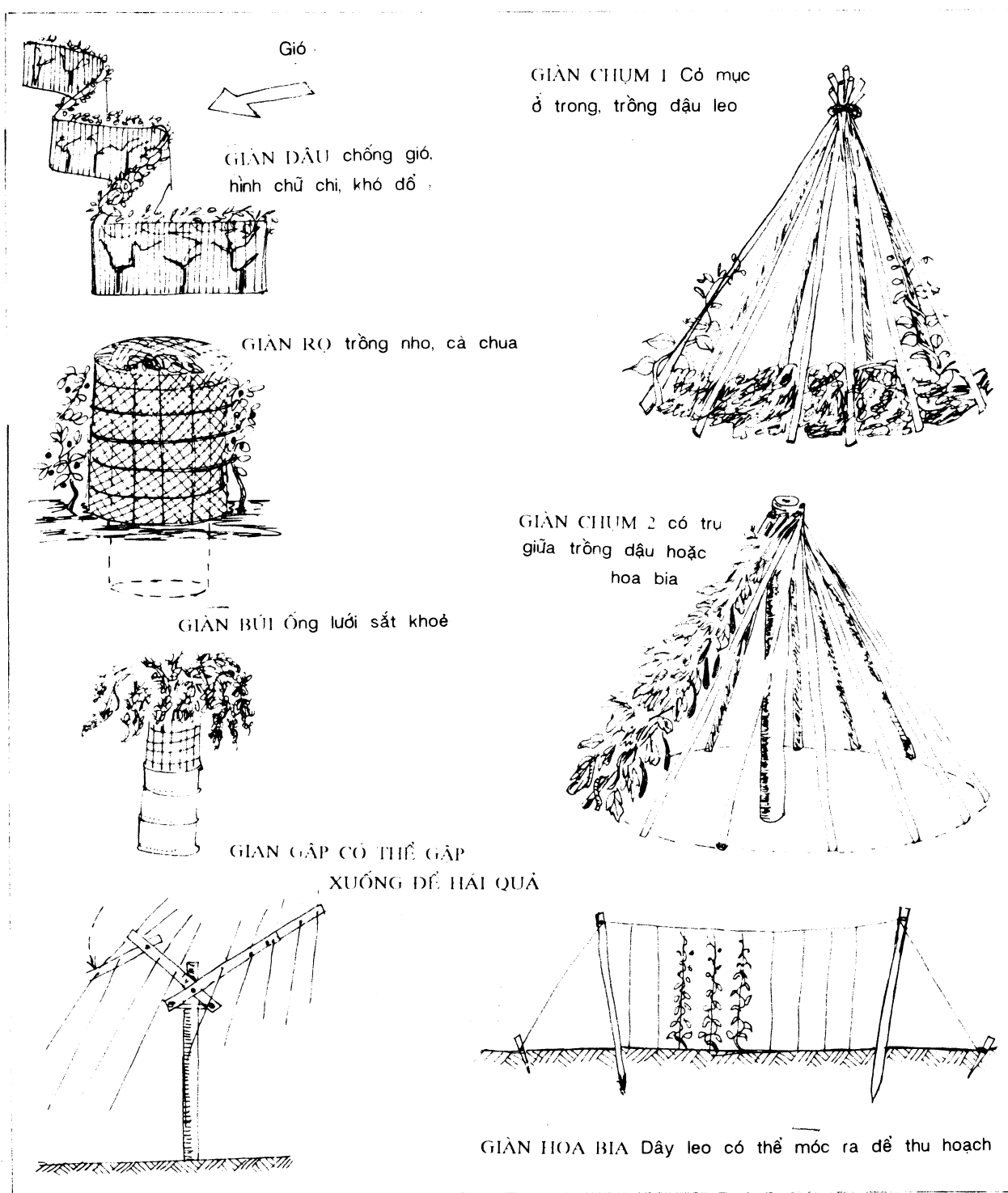
Hình 4.4. Rào chắn gió, chắn súc vật và các loại cỏ bò.
Trong vườn hàng rào thấp là "rìa" vườn



Hình 4.5. Hàng cây chống gió bảo vệ vườn ở địa bàn gió mạnh, như bờ biển, sử dụng lớp cũ trồng cây chắn gió



Hình 4.6. Giàn cây che mát lối đi trong vườn.



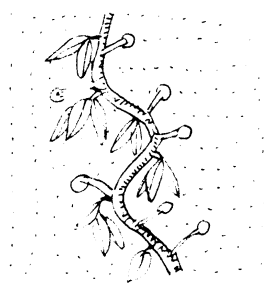
Hình 4.7. Cấu trúc giàn, ở vườn hay đồng, tăng không gian trồng tỉa.



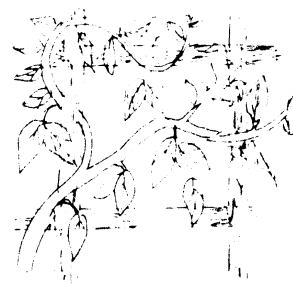
Lưới cho cây leo có
tua cuốn : nhỏ, lạc tiên



Cọc cho cây leo, đậu

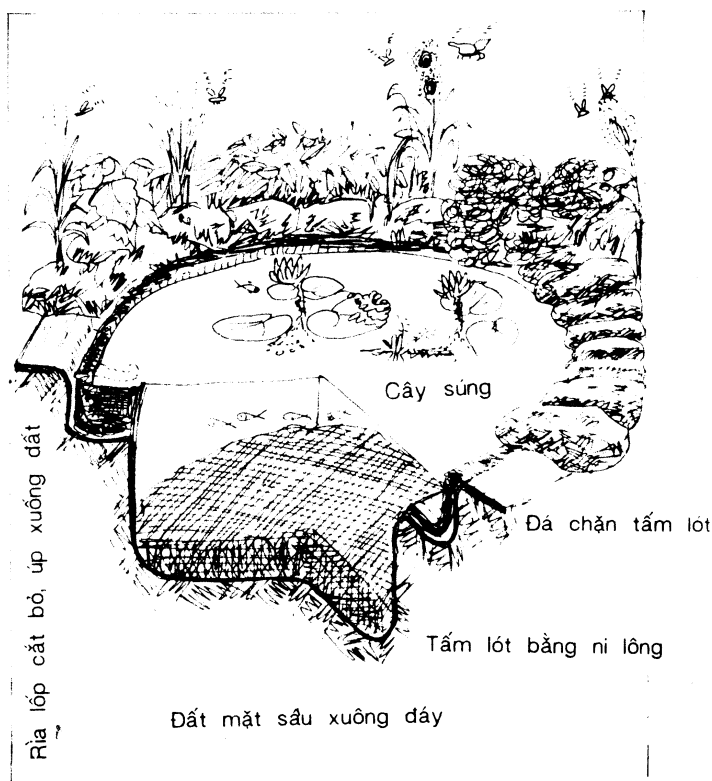


Tường cho cây
có đệm hút leo



Giàn khoẻ cho cây
bò : hoa giấy

Hình 4.8. Các kiểu giàn cho các loại cây khác nhau



Hình 4.9.

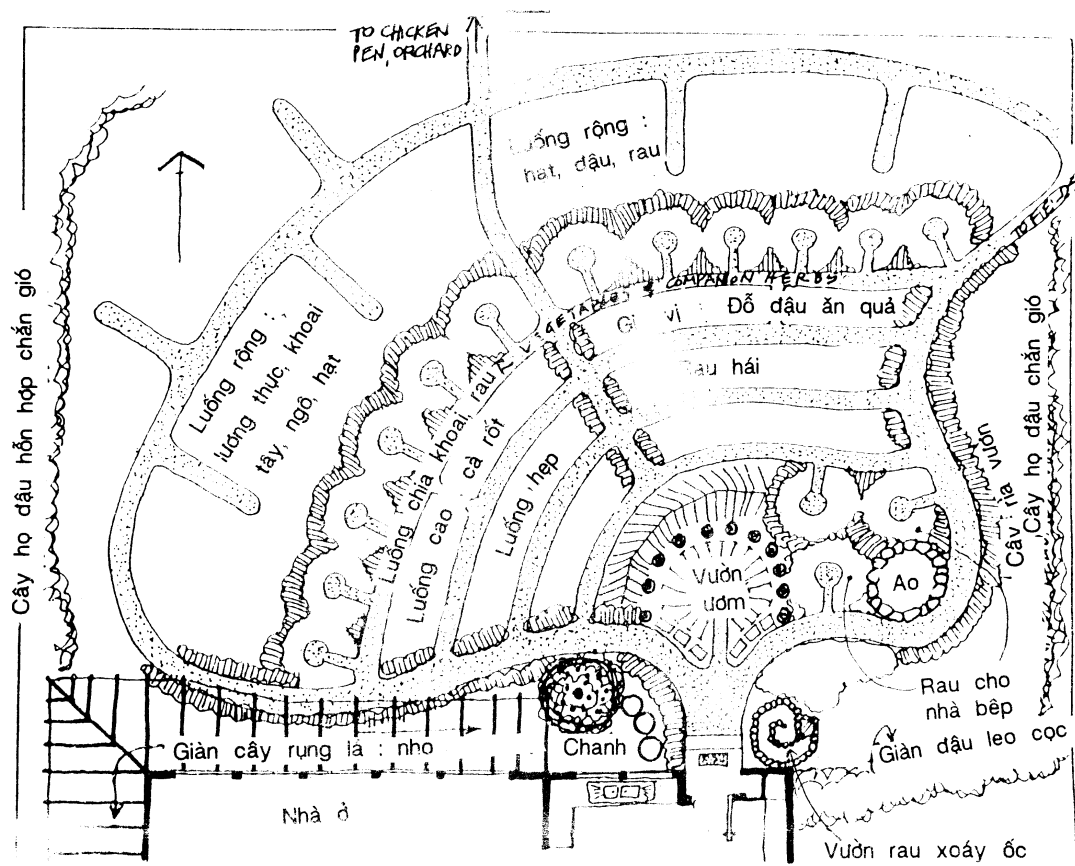
Ao trong vườn bằng lớp xe
trồng hoa súng, xung quanh
là cây, cá, ếch.

Giàn cho cây leo phải khoẻ ; cần chú ý điều khiển cây bò trên giàn, đặc biệt ở khí hậu nhiệt đới và bán nhiệt đới. Nhiều loài cây bò lâu năm phát triển nhiều lá và hoa vừa che bóng vừa cung cấp nguyên liệu làm chất mục.

Cây leo hàng năm : dưa chuột, dưa leo, mướp bí, đậu. Giống cà chua, đặc biệt giống quả nhỏ, cũng có thể cho bò trên giàn để đỡ quả. Cần chú ý cung cấp những kiểu giàn phù hợp với tập tính bò leo của từng loài cây (Hình 4.7).

AO TRONG VƯỜN

Một ao nhỏ trong vườn trồng hoa súng, nuôi ếch ăn sâu bọ. Những loại bể nhỏ trong vườn có bán ở thị trường. Tuy vậy, ta có thể làm lấy một ao nhỏ bằng lớp ô tô và một tấm chất dẻo (hoặc vật liệu không thấm nước) lót ở đáy.



Hình 4.10. Kiểu vườn thiết kế tối ưu : cung cấp nhiều chất dinh dưỡng cho gia đình ; điều hoà khí hậu nhà ở, chi phí quản lý chăm sóc thấp : diện tích ủ phân xanh cạnh cây chanh, giàn cây, vườn xoáy ốc hái rau hàng ngày.

AO LỐP

Dùng một chiếc lốp cũ của xe tải hoặc máy kéo, cắt bỏ một rìa. Đào một lỗ sâu khoảng 60-70cm, bề rộng vừa đủ để đặt chiếc lốp lên bờ, rìa cắt úp xuống dưới. Vỗ đáy lỗ cho mịn (Hình 4.9). Đào lỗ xong, lót tấm chất dẻo dày đến miệng hố, đặt lốp lên tấm lót, đổ đất vào lỗ và lòng lốp. Xếp đá trên mép lốp. Trồng một bụi sùng vào đất dưới đáy lốp.

LUỐNG ƯƠM CÂY

Vườn ươm, một yếu tố quan trọng, phải đặt ở nơi tiện chăm sóc và tưới nước. Cây con có thể được ươm trên luống hoặc trong chậu hay khay, gieo hạt trong khay để trong buồng kính, rồi bứng ra vườn trồng khi thời tiết thuận lợi.

Ở quy mô lớn, cần đến nhà kính và nhà râm, nhưng thông thường một mái che râm cũng đủ. Theo mức độ công việc, vườn ươm có thể đặt ở vùng I hay vùng II ; phải chú ý đến phương tiện chuyên chở (vật liệu, hay cây con đem bán), nước tưới, chắn gió v.v... (Hình 4.10).

CHUYỂN CÂY HÀNG NĂM THÀNH CÂY LƯU NIÊN

Ở vùng khí hậu ôn hòa, những người làm vườn đã áp dụng nhiều kỹ thuật chuyển cây hàng năm thành cây lưu niên. Những cây tỏi tây để lại để lấy hạt gieo vụ sau, có thể đào lên lấy những giò mọc ở gốc để trồng ngay. Những cây tỏi cắt sát mặt đất nhưng còn gốc, lại đâm chồi cho một vụ thu hoạch nữa, nhỏ hơn.

Nhiều loài trong nhóm hành tỏi, như tỏi ta đều có thể trồng như vậy. Những quả đậu to chắc ở gốc cây có thể để khô hạt rồi phủ mùn vào cuối mùa hè, có thể nảy mầm cho một vụ thu hoạch cuối mùa thu. Rau diếp để hạt trên cây, hạt già rơi xuống nảy mầm, có thể đánh ra trồng luôn một vụ kế tiếp.

Chóp củ cà rốt (đã cắt ăn) để trong tối ẩm có thể mọc ngọn mới, lấy ra trồng (Hình 4.11A). Bắp cải cắt ăn, để lại cuống thân có thể nảy mầm trên thân, dùng làm cây giống đem trồng : che đậy thân bắp cải (còn để nguyên ở đất) làm 4, mầm mọc ra dùng làm cây giống (Hình 4.11B). Ở khí hậu ẩm, cắt chồi cà chua chưa ra hoa, đem giâm được thu hoạch quả (Hình 4.11C).

Những phương pháp như trên giảm công làm luống gieo hạt, và lúc nào vườn cũng có cây trồng.

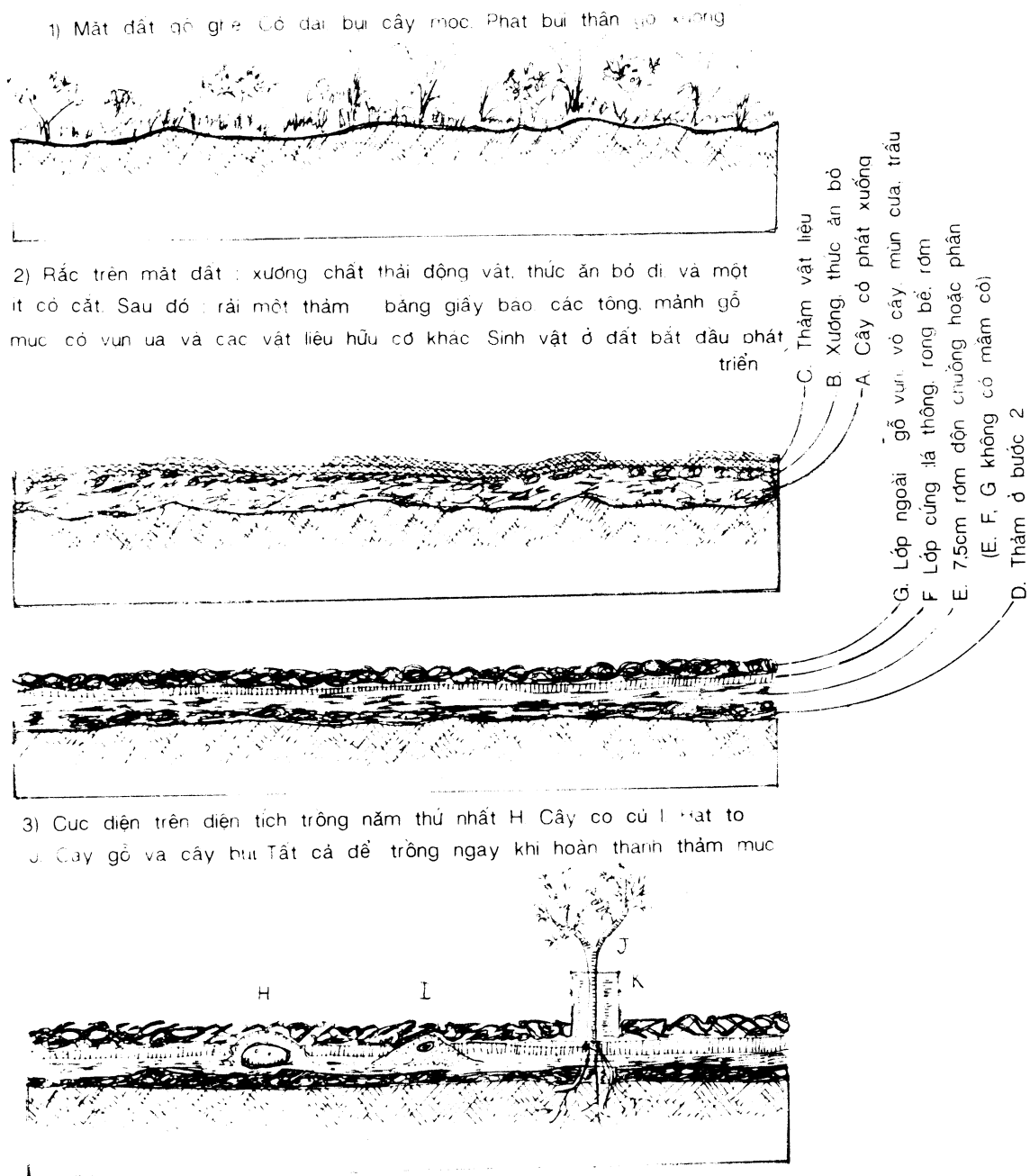
Hình 4.11.
Chuyển cây hàng năm
thành cây lưu niên.



4.3. VƯỜN TRỒNG NGAY

Thảm mục là một kỹ thuật được nhiều người nói đến ; kỹ thuật này có thể áp dụng cho các loại đất. Thảm mục diệt tất cả các loại cỏ dại mọc trên đất. Điều quan trọng là phải trồng cây kín và phủ kín toàn bộ diện tích bằng một thảm mục kín đặc. Nên bắt đầu với một diện tích nhỏ khoảng 4m² ở một vùng ít bị cỏ lấn, như cạnh lối đi, để tránh cỏ bò lan vào (Hình 4.12).

Trước hết, trước khi có thảm mục, phải trồng những cây lớn và cây bụi, rắc dõ-lô-mit nếu là đất bị nhiều sét. Sau đó rải phân gà, xương, phế liệu động vật rồi trải phân xanh mục. Nếu có điều kiện, phủ lên trên một lớp rác cỏ vụn.



Hình 4.12. Các bước phủ thảm mục trên đất trồng

Không cần cuốc vùi, san phẳng hoặc làm cỏ, tiến hành phủ một lớp mục trên toàn diện tích. Lớp mục có thể là giấy báo, giấy bìa cứng, giẻ rách, thảm rách, những vật liệu (không phải là chất tổng hợp) có thể phân giải cung cấp chất phì nuôi cây : phủ kín toàn diện tích, không để hở một lỗ nào cho cỏ có thể nhô lên được. Nếu gặp một cây cần phải giữ lại, xé giấy đắp quanh gốc thân, để ngọn thân và lá nhô lên.

Tưới ẩm lớp nguyên liệu phủ để thúc đẩy quá trình phân giải. Sau đó, phủ một lớp rơm độn chuồng dày 7,5 cm, hoặc phân gà trộn mùn cưa, vụn lá, rong biển.

Những nguyên liệu đó chứa những yếu tố dinh dưỡng cơ bản và giữ nước tốt. Trên cùng : phủ một lớp cỏ khô không có hạt cỏ, dày 15 cm, hoặc một lớp lá phi lao, rơm, trấu, vỏ cây, mùn cưa.

Tưới ẩm thảm mục. Lấy giống để trồng : hạt giống to (đỗ, đậu), củ (khoai tây), cây con (rau, cà chua, rau diếp, bắp cải) và những bầu cây giống, cách trồng như sau :

Dùng tay bới một hốc ở lớp mục rời trên mặt ; khi gặp lớp giấy vải mục bao tải, dùng dao chọc rách. Đổ hai vốc đất tốt vào hốc và đặt hạt hoặc cây giống. Nếu là hạt hoặc củ giống, trồng xong lại phủ lớp mục. Nếu là cây giống, phải để hở lá và ngọn, chỉ phủ mục dưới gốc.

Nếu gieo hạt nhỏ : bới lớp rác mục sang một bên thành một luống nhỏ, đổ vào rãnh một hàng đất mịn, rồi gieo hạt (cà rốt, cải củ), tưới vào hàng gieo. Che một tấm giấy các tông hẹp (hoặc gỗ mỏng). Khi hạt nảy mầm, bỏ tấm che ; ngọn cây mọc lên phủ dần mục ở gốc.

Năm đầu, cây ăn củ phát triển kém vì đất còn bị nén. Cây ăn củ nên trồng vào năm thứ hai khi đất đã được cải thiện.

Cuối mùa hè năm thứ nhất, giun, vi khuẩn, sâu bọ phát triển mạnh trong tầng đất. Chúng phân giải thảm mục. Cần rắc thêm nguyên liệu, xương, rơm, vỏ cây vụn, quần áo rách, làm cho bề mặt phẳng. Xương và vôi có tác dụng thúc đẩy quá trình phân giải. Cây hàng năm cần có lớp mục mới sau mỗi lần thu hoạch.

Trong năm thứ nhất cần tưới thường xuyên để cây và nấm trong lớp mục phát triển nhanh.

Trồng trên thảm mục không cần thiết phải luân canh, không cần để đất nghỉ và không cần dành chỗ để cuốc xới, cây mọc xen nhau trên luống trồng hỗn hợp nhiều loài, không cần bố trí thành hàng. Khoai tây trồng ngay trên thảm mục cũ, và phủ thêm lớp mục mới. tính đa dạng các loại cây trồng hỗn hợp tạo điều kiện cho nhiều loài côn trùng, chim ếch đến cư trú, và đó là yếu tố bảo vệ cây chống sâu bệnh hại.

Một vài loài cỏ khoẻ có thể mọc xuyên qua thảm mục thì vùi cỏ xuống dưới lớp thảm mục rồi phủ giấy ướt và mùn cưa, hoặc đào bỏ rễ cỏ, tiếp tục vùi phế liệu, và phủ mục lại.

Đùng bao giờ vùi mùn cưa hoặc gốc vụn rải trên mặt thảm mục, vì nito không khí sẽ phân giải gỗ. Giữ thảm mục xốp, không để cho nén thành tấm ; có thể trộn cỏ cắt xen với mùn cưa và nguyên liệu khô như vỏ cây, lá thông phủ lên thảm mục.

4.4. VƯỜN Ở THÀNH THỊ VÀ NGOẠI Ô

Thiết kế vườn cho thành thị và ngoại ô cũng theo những nguyên lý trên, nhưng có quy mô nhỏ hơn. Điều quan trọng cần chú ý là : diện tích đang bị hạn chế , lại càng cần phải thâm canh để có nhiều sản phẩm, sử dụng diện tích có hiệu quả nhất là thiết kế vườn kiểu xoáy ốc, lỗ khoá, giàn, trồng dày.

VƯỜN NHỎ Ở THÀNH THỊ

Ở thành thị, có thể trồng được nhiều cây thực phẩm ở cửa sổ, trên mái nhà, hàng hiên, tường hẹp, sân nhà, cây trồng trong chậu trồng ở trong nhà, nơi có ánh sáng mặt trời. Dùng loại cây cần ít nhất 6 giờ ánh sáng mặt trời trong một ngày.

Có thể dùng chậu bằng chất dẻo, thùng, rổ, sọt, bao tải để trồng cây. Đáy dụng cụ phải có lỗ thoát nước. Nếu trồng ở ban công phải tính trọng tải không để vượt quá sức của ban công. Đất trồng nhẹ, được chế biến và bán sẵn để trồng cây trên ban công và mái nhà. Cây trồng cần tưới thường xuyên.

Cây củ trồng vào lớp đất sâu màu. Khoai tây trồng vào thùng phuy 200 lít, hoặc thùng gỗ. Củ khoai giống đặt trên tầng mục dày trong thùng, trên lại được phủ một lớp mục. Khoai nảy mầm, lại cho thêm mục, cho đến khi ngọn cây có lá xanh vượt lên trên miệng thùng. Với cách này, củ sẽ phát triển từ đoạn thân được từ mục, để thu hoạch khoai (Hình 4.13)

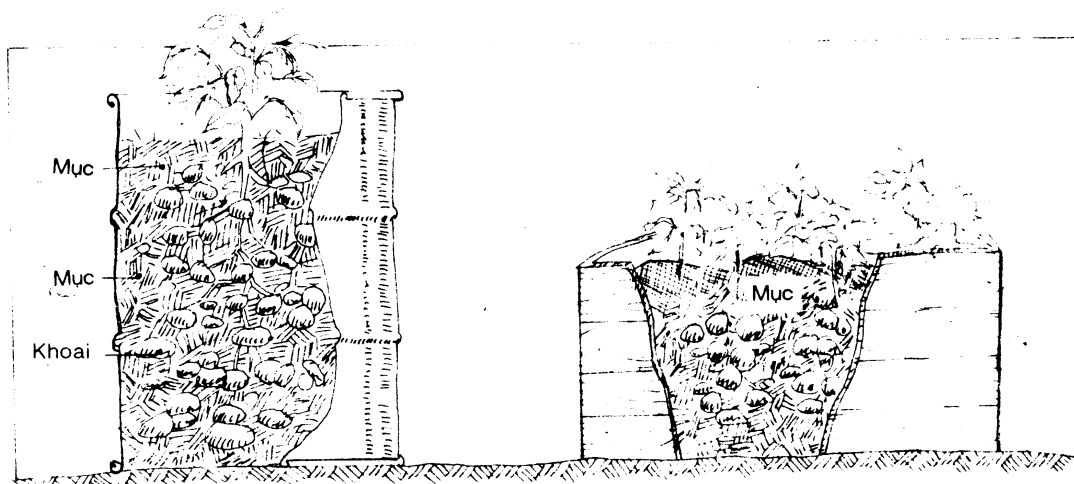
Trồng những cây gia đình ưa thích có giá trị dinh dưỡng cao, ít nhất một tuần có thể thu hái được như cây gia vị, cà chua, xà lách.

Ở khung cửa sổ có thể treo rọ cây, hoặc làm khung giá có 2-3 tầng để trồng cây (Hình 4.14). Tốt hơn, bố trí khung cửa thành một hộp nhà kính ngoài cửa sổ hướng về mặt trời như đã mô tả ở chương 3 (Hình 3.10).

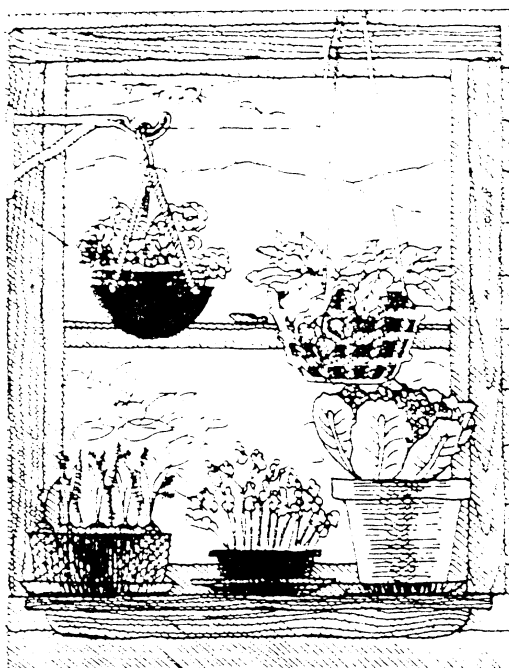
Ở hiên và sân nhỏ cây trồng thành bậc, cây lớn trồng ở bậc cao phía sau để khỏi che bóng cây nhỏ. Có thể xếp 2-3 tầng thùng dài để trồng cây, hoặc 2-3 tầng giá đặt chậu cây (Hình 4.15A)

Cây thực phẩm khác trồng trên diện tích nhỏ như hướng dương, đậu hạt, ủ nấm ở một nơi mát và tối.

Giàn cây có thể dựng quanh hiên, ban công, hoặc tường ngoài cửa sổ.



Hình 4.13. Thùng trồng khoai tây. Trái : thùng phuy 200 lít tầng mục cao dần khi cây mọc cao lên. Phải : thùng gỗ, mục thêm dần khi cây mọc cao.



Hình 4.14.
Xà lách và rau xanh
trồng vào rọ treo và
trên bệ cửa sổ

Khu nhà ngoại ô

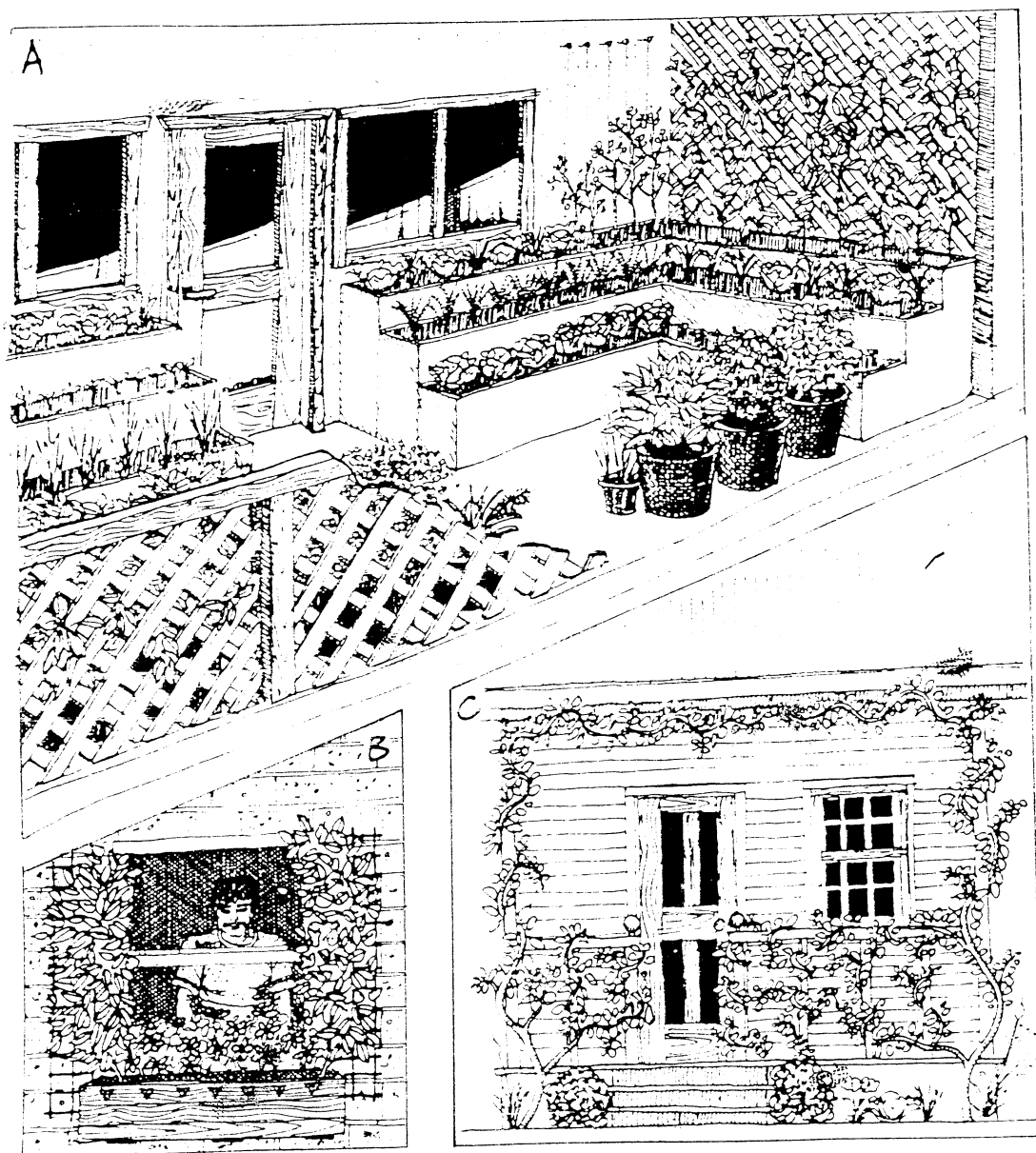
Phần lớn người Úc có nhà hoặc thuê một ngôi nhà có sân trước và sân sau, cỡ nhỏ hoặc trung bình ở ngoại ô. Nhiều ngôi nhà kiểu đó có thể thiết kế một nhà kính nhỏ hoặc nhà râm, hệ thống giàn, trồng cây ăn quả, trồng cây hàng năm và cây lưu niên, một số gia súc gia cầm nhỏ như vịt, cun cút, ong. (Hình 4.16).

Giàn cây thay cho bóng râm, vì cây che bóng thường quá lớn đối với nhà đô thị. Cần chú ý không để giàn cây che bóng cây mọc ở dưới (trừ trường hợp cây mọc dưới là cây chịu bóng).

Cây ăn quả.

Cây ăn quả (cây thường cao đến 2 mét) có thể trồng trong đất hoặc trong chậu.

Cây ăn quả ghép rất có giá trị trong một vườn nhỏ. Cành của một giống táo có thể ghép vào một giống táo khác để thực hiện thụ phấn chéo, và quả chín vào những thời điểm khác nhau.



Hình 4.15. (A) Sân trong trồng rau và cây ăn quả nhỏ ở luống tầng và chân. (B) Khay ngoài cửa sổ trồng cây và giàn cây. (C) Giàn ở hiên trồng cây ăn quả và che bóng.

Có thể ghép nhiều thứ quả trên một cây : một cây đào có thể ghép đào thành mơ, mận. Nhiều loài cây ăn quả có thể điều khiển cho phát triển theo giàn đứng vào tường. Tuy tốn công tạo hình sửa cảnh nhưng dễ hái, có thể dùng lưới ngăn chim ăn quả, và tiết kiệm không gian không để cây che bóng trong vườn.

Luống vườn

Kiểu luống nào cũng dùng được : luống ụ, luống chìm, luống lỗ khoá, luống tròn, thùng phân xanh mục. Trên đất đá sỏi, dùng luống vòng tròn chứa đầy phân mục. Luống tròn có nhiều ưu điểm :

- Tiết kiệm nước tưới : một vòi phun có thể tưới luống tròn có hiệu quả hơn là luống hàng dài

- Tập trung chất phì : luống tròn là nơi trữ mọi thứ chất hữu cơ phế thải (lá rau, phân súc vật, nước bếp), tạo thành một diện tích giàu mùn.

- Luống tròn có thể áp dụng được ở những địa bàn khí hậu khô khắc (như vùng khí hậu khô cần), và trên những loại đất xấu như cát, sét nặng, đất sỏi sạn.

Cách làm luống tròn như sau :

- Đào một hố tròn, sâu bằng lưỡi xẻng, đường kính khoảng 1,2 m, để người đứng ngoài có thể với tay vào tâm vòng. Chu vi hố đào lớn hơn luống một chút. Đất xấu để ra ngoài. Đáy hố tròn được cuốc lật cho đất thoáng xốp.

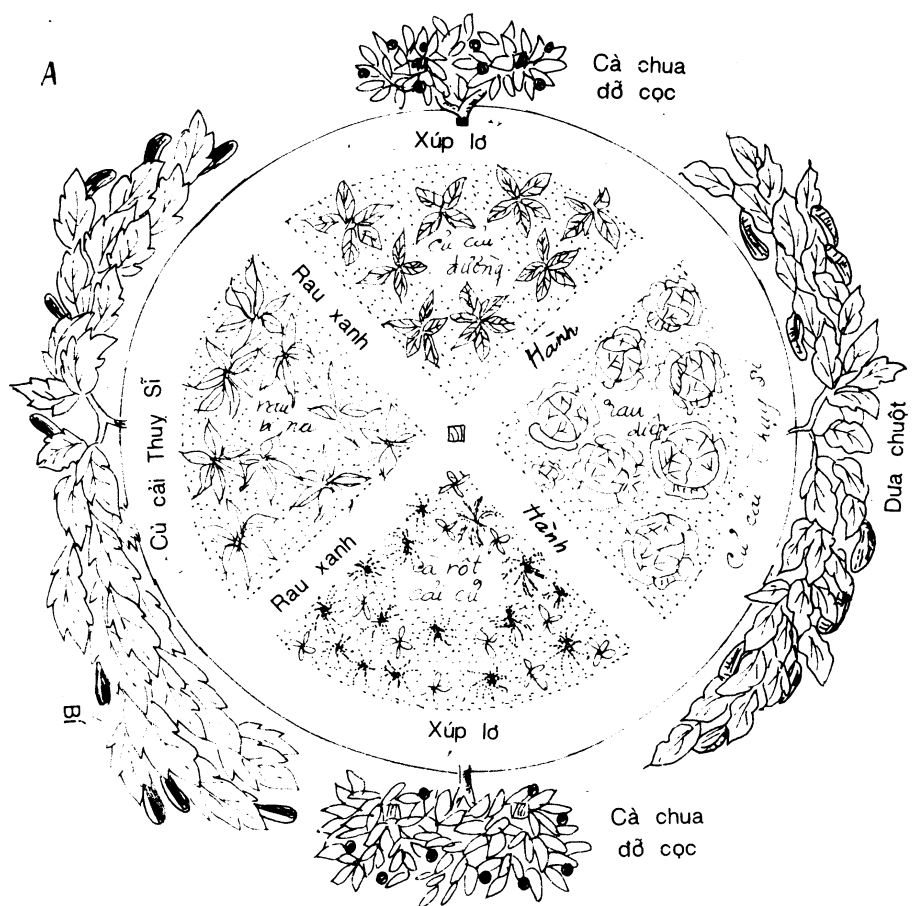
- Quay quanh hố một vòng lưới sắt cao 60 cm, lấp đất đào hố đắp vào chân vòng lưới ở phía ngoài để giữ chắc vòng lưới. Lót rơm phía trong vòng lưới. Khi đổ vật liệu vào trong vòng lưới, lưới phình ra, nhưng giữ được vững.

- Bắt đầu lấp hố bằng chất hữu cơ phế thải, phân xanh ủ, lá, cành trong lớp đất đào được xúc trả lại hố. Thỉnh thoảng rắc phân trâu bò, phân gà, tro bếp, vôi, xương, rong biển.

- Lấp các lớp vật liệu cho đến miệng vòm lưới, trên mặt rắc một lớp đất mịn.

Cây chỉ mọc trong khoảng đất hẹp trong vòng tròn, nhưng chúng có thể tỏa ra ngoài vòng một diện tích lớn hơn. Dưa chuột và bí leo phủ ra ngoài vòng ; cà chua có cọc đỡ phát triển ra ngoài vòng. Kết hợp cây mọc nhanh được thu hoạch sớm trồng với cây mọc chậm (cà rốt và cải củ, su lơ và rau diếp). Cần tỉa cây để trong mùa đông cây không mọc cao che bóng cây thấp ; trong mùa hè có đủ ánh sáng cho cả hai loại cây trồng.

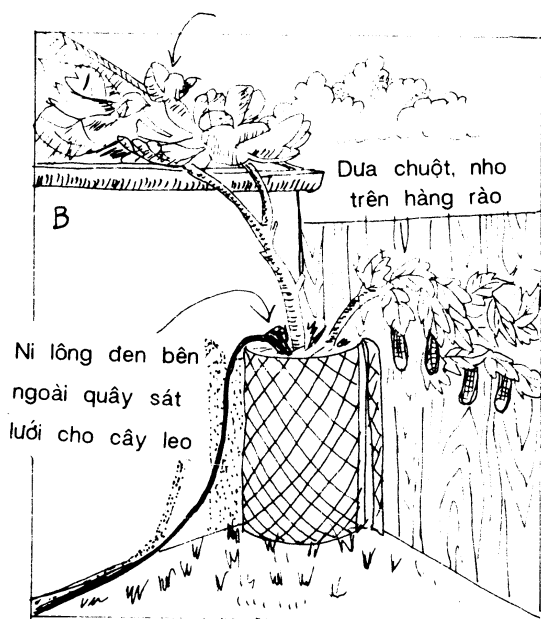
Cây được thu hoạch, có thể trồng tiếp ngay cây mới nếu có đủ ánh sáng. (Luống có đủ nước và chất dinh dưỡng, chỉ bị hạn chế về ánh sáng). Ba luống vòng có thể cung cấp xà lách và rau cho ba người dùng trong năm ; khi luống đã định hình giảm công chăm sóc. Việc tưới nước cũng không khó khăn, chỉ cần buộc ống dẫn nước vào cọc cắm giữa luống vòng là có thể tưới tỏa khắp diện tích. Để có thể trồng cây từ đầu mùa xuân (trời còn rét), có thể che bằng lều ni lông, lều có rèm thông hơi ở phía dưới, có thể cuộn lên, buông xuống khi nóng lạnh (Hình 4.17 C).



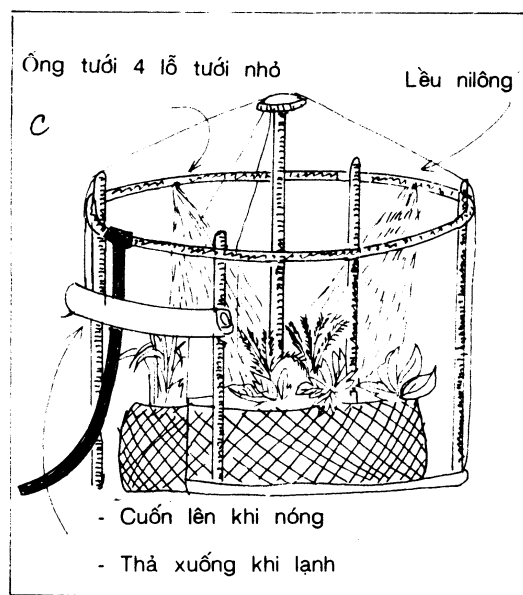
Một mẫu luống vòng, tười ở giữa. Phía ngoài trồng cây leo và cây đỡ cọc. Khảo nghiệm những cách bố trí khác. Có thể trồng hoa nhiều màu sắc. Luân phiên với cây họ đậu phủ.

Hình 4.17A. Luống vòng tròn

Bí bò trên mái nhà làm mát nhà mùa hè



Hình 4.17B. ống lưới sắt, trồng cây cho leo lên mái nhà



Hình 4.17C. Lều bằng chất dẻo, che vườn tròn

Mái nhà dốc thoải có thể cho bí hoặc dưa leo. Nêu cạnh nhà thẳng góc với tường có một hàng rào bằng gỗ, có thể dựng ở góc một ống bằng chất dẻo đen và lưới sắt. Không dùng chất dẻo màu sáng, rễ cây có thể bị cháy. Đổ đất tốt đầy ống, và gieo hạt. Khi hạt nảy mầm, tỉa bớt chỉ giữ lại hai cây khoẻ nhất hướng cho bò lên mái nhà và leo lên hàng rào (Hình.4.17 B). Điều cần lưu ý là cột đất đắp lên rất dễ mất nước, cần được tưới thường xuyên ; tốt nhất là có một hệ thống tưới giọt tự động.

Sân cỏ ngoại ô

Sân cỏ của người Mỹ - sân cỏ trồng, chăm bón, xén tưới, dùng tạo ra cảnh trí nhà ở và cho mục đích thể thao - sử dụng nhiều tài nguyên và hóa chất độc nhiều hơn bất cứ hệ thống nông nghiệp nào trên thế giới. Sử dụng nhiều phốt phát hơn nông nghiệp Ấn Độ ; đầu tư nhiều hóa chất độc bằng bất cứ một hệ thống nông nghiệp nào. Nếu dùng vào sản xuất thực phẩm, có thể nuôi được dân số một lục địa.

Một khu nhà ở cho một gia đình Mỹ, với hai xe ô tô, một con chó và một sân cỏ, sử dụng một nguồn tài nguyên và năng lượng nhiều hơn ở một làng châu Phi 2.000 người. Nguồn nhân lực, nhiên liệu và năng lượng dùng vào sân cỏ ở Mỹ có thể trồng lại rừng cho cả lục địa.

Một ngôi nhà nhỏ, quanh nhà trồng hoa, xung quanh là sân cỏ, sau nhà có thể có một vườn rau nhỏ, là mô hình phổ cập ở Tasmania. Nếu có ai đem bắp cải trồng ở sân cỏ, hàng xóm sẽ ngạc nhiên ; sân cỏ được coi là "một dải thiên nhiên" bất khả xâm phạm, giữa tường nhà và đường phố !

Người Anh có một khái niệm riêng về phong cảnh thể hiện ở mô hình cơ ngơi nhỏ ở vùng quê, thiết kế cho gia đình khá giả có người hầu hạ. Mô hình đó đã lan ra thành thị, và thu hẹp lại còn trên 1.000 m² ; sân cỏ và bụi cây tượng trưng cho phong cảnh thiên nhiên, biểu hiện một cuộc sống phong lưu và một địa vị xã hội được kính nể.

Với mô hình sân cỏ, con người đã lãng phí sức lực làm một công việc không có ý nghĩa, vô giá trị. Người công nhân cũng như ông chủ, điều khiển máy xén cỏ hoặc kéo sửa hàng rào, làm công việc thiết kế vườn cảnh tưởng tượng không có hiệu quả.

Sân cỏ có thể nhanh chóng chuyển thành diện tích trồng trọt bằng phương pháp canh tác trên thảm mục (tuy theo tình hình gia đình, có thể dành một diện tích nhỏ để trẻ nhỏ chơi đùa). Sân cỏ có thể biến thành vườn cây có giá trị thẩm mỹ và có giá trị sản xuất, qua thiết kế mới :

- Cây bụi : cây lý gai (*Ribes grossularia*), cây lý đen, cây đại hoàng (*Rheum*)
- Hoa ăn xà lách : Cây sen cạn, cây cúc Xuxi (*Calendula officinalis*)
- Cỏ thơm : cỏ sả hương, cây hương thảo, cây cải hương...

- Cây nhiều màu sắc : ớt (đỏ, vàng, xanh), cà (tròn, dài, xanh, trắng, tím) dưa chuột, dưa hấu, bầu trên giàn, đậu leo, cà chua, măng tây.

- Cây phủ thảm : dâu tây

- Cây thân gỗ : cam quýt, hạnh, mơ.

Như vậy, một sân cỏ tiêu thụ năng lượng mà không sản xuất, có thể chuyển thành một diện tích sản xuất thực phẩm gần 100-200 loài, trong vòng 6 tháng. Nếu tất cả sân cỏ ngoại ô được dịch chuyển theo hướng đó, yêu cầu thực phẩm của thành thị có thể giảm đi 20 %.

4.5. THIẾT KẾ VƯỜN Ở VÙNG KHÍ HẬU LẠNH

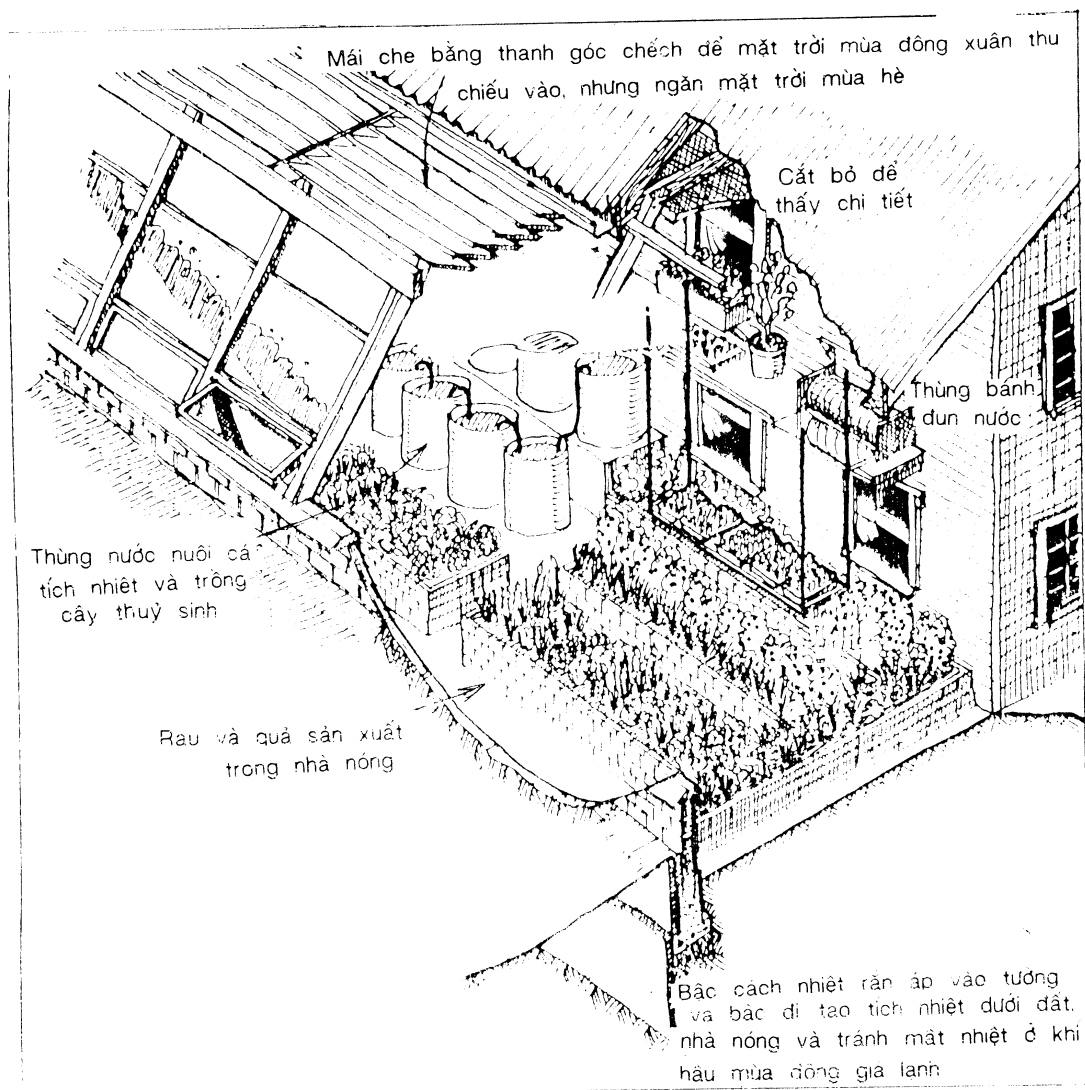
Đồ án quan trọng nhất ở vùng khí hậu lạnh là kéo dài thời vụ trồng trọt bằng sử dụng kính và chất dẻo để bảo vệ cây trồng, chống sương giá ; sử dụng các loài cây chắn gió và cây thích hợp với địa phương, đồng thời cung cấp thức ăn gia súc và vật liệu làm chất mục ; trồng những giống rau và loài cây thân gỗ có khả năng phát triển trong mùa sinh trưởng ngắn ; bảo quản quả và rau mùa thu để tiêu thụ trong mùa đông.

Cấu trúc vườn nhà quan trọng nhất là một nhà kính được cách nhiệt tốt, sàn bên trong các bức tường được cách nhiệt từ vùng đất lạnh bên ngoài. Khối nhiệt là hàng phuy chứa đầy nước hoặc những kết nước lớn bằng chất dẻo dùng để nuôi cá ; đó là chiến lược có hiệu quả mà Viện NEW ALCHEMY ở bang Massachusetts (Hoa Kỳ) đã áp dụng (Hình 4.18) trong kế hoạch bảo vệ bằng phương pháp sinh học.

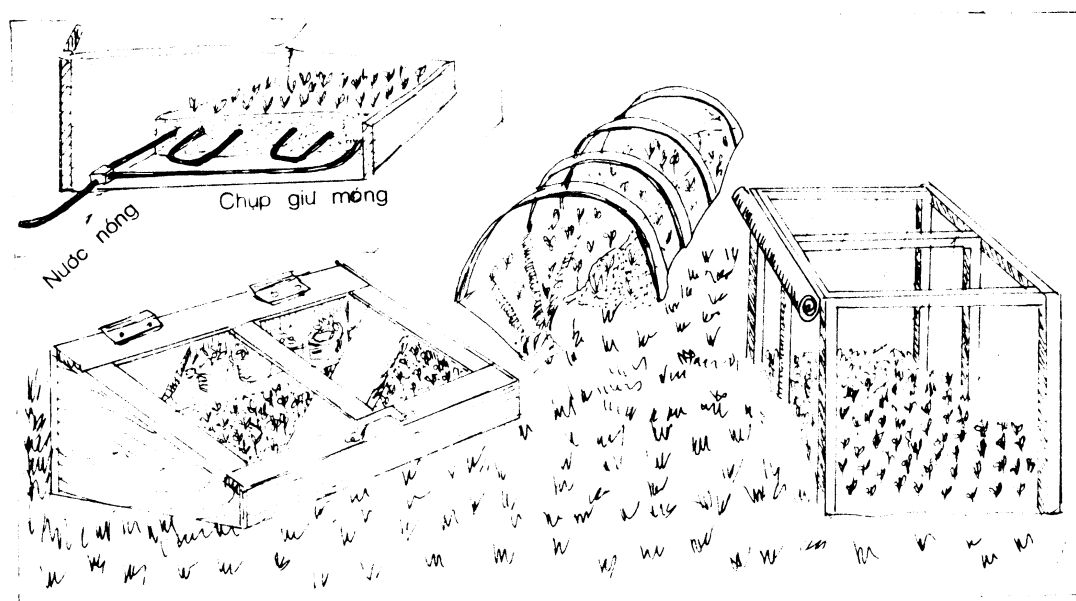
Dưới bụi trồng cây, nếu nuôi thỏ, chuột bạch, gà, nhiều gia súc nhỏ khác, có thể cung cấp một lượng nhiệt khá quan trọng. Các thùng ủ phân xanh lên men cũng làm ấm không khí, như hệ thống ống dẫn nước nóng chống rét, hoặc hệ thống thu nhiệt mặt trời. Nước vôi tắm hoa sen có thể gom lại, qua lọc, dẫn xuống dưới luống cây tưới ngầm (Hình 4.19).

Tường đá áp vào cây phản chiếu nhiệt mặt trời - như cây bulô - tạo ra một điểm ấm để trồng rau sớm. Tường đá lượn vòng cung, hay lớp củ xếp vòng cung hướng về mặt trời, cung cấp địa điểm trồng tỉa sớm từ mùa xuân. Những cấu trúc đó được che bằng ni lông hay kính để giữ nhiệt. Người Trung Quốc dùng mái tre đan và mái rơm che cho luống cây gieo sớm ; phía râm sau mái giữ tuyết thành một lớp cách nhiệt.

Các loài rau chịu được sương giá là rau ăn củ (cà rốt, cải củ, tỏi tây). Những loài cây này cần đủ trấu hoặc rơm để tránh đông lạnh và nên trồng cùng vào một góc. Nhiều cây được thu hoạch vào mùa thu, giữ cho khô ráo và sạch đặt lên một lớp cát trong kho bảo quản trong mùa đông (cà rốt) hoặc bọc từng quả trong giấy báo như cà chua. Cà chua đến vụ chín, có thể nhổ cả rễ treo ngược bảo quản trong kho, quả sẽ chín dần.



Hình 4.18. Nhà kính để nuôi cá và sản xuất thực phẩm ở vùng khí hậu lạnh



Hình 4.19. Những kiểu nhà kính để ươm cây từ đầu xuân thời tiết còn rét

Khảo sát trong địa bàn có thể phát hiện những loài cây có ích dùng làm hàng rào chắn gió, sản xuất nguyên liệu làm chất mùc phủ đất, hoặc cung cấp thức ăn gia súc. Có nhiều giống cây ăn quả chịu rét : nho, mận cọt, cây cầy (một thứ hồng) ; quả phỉ có : óc chó, hạt dẻ ; cây thực ăn gia súc có : cây bồ kết mật (Honey locust).

4.6. VƯỜN NHIỆT ĐỚI

Cũng như vườn ôn đới, vườn nhiệt đới cần có một tổ hợp giống cây lâu niên, cây hàng năm, cây leo, và cây hàng rào. Ngoài ra, còn có đu đủ và cây cố định đâm tán lá thưa để che bóng trong vườn.

Tầng đất nhiệt đới mỏng, lại bị mưa to rửa trôi, vì vậy cần trồng xen cây họ đậu hàng năm và cây lâu năm trong vườn để cắt cành lá phủ đất. Cây tầng dưới tán, hàng rào cây xanh dùng làm chất mùc có thể cắt quanh năm. Nhưng cả rừng gió, sả, hương bài, cây họ đậu mọc phủ trên mặt đất cung cấp đủ chất mùc. Rác cây trong vườn đều rắc lên luống, luống nào đã được thu hoạch lại trồng lại ngay. Hàng năm, lại phủ một lớp mùc bằng rơm, vỏ cây, phân khô.

LUỐNG VƯỜN

Luống cao có tác dụng chống úng trong mùa mưa. Có nhiều kiểu luống trồng, tùy theo điều kiện khí hậu (Hình 4.20). Ở vùng nhiệt đới ẩm luống gồ là thích hợp, ở vùng nhiệt đới khô luống trũng là thích hợp.

Luống gồ : Luống cao 0,5m rộng 1m cho năng suất cao đối với sắn, khoai lang, khoai sọ, củ cải. Cây xanh hoặc cây sản xuất mùc có thể trồng giữa hai luống. Dứa, gừng cũng ưa luống cao ở vùng mưa nhiều. Muồng trồng xen trên luống để lấy mùc, ngô và đậu trồng ở rãnh thấp : luống tạo điều kiện phủ mùc dày ở rãnh giữa hai luống.

Lòng chảo : trồng khoai sọ và chuối ở khí hậu khô. Đất dễ bão hòa nước và lớp mùc dày giữ ẩm không để đất khô.

Thân cây cọ ngắn bốn bề thành hộp khung giữ lớp mùc cho củ cải, chuối, cây vani và nho ; thân cọ chẻ dọc dùng để be bờ làm bậc thang ở đất dốc trung bình.

TRỒNG CHUỐI, ĐU ĐỦ

Một vòng chứa chất mùc, xung quanh trồng chuối hoặc đu đủ là một nơi thuận tiện để chứa nước tràn và vật liệu làm phân xanh, hoặc có thể đặt một bục ở giữa làm nơi tắm ngoài trời (Hình 4.21). Tiến hành những bước như sau :

- Vạch một vòng đường kính 2m, đào lớp đất mạch đập thành gờ xung quanh, chiều sâu từ đáy đến gờ khoảng 0,6-1m. Để một khoảng hẹp không đắp gờ để nước mưa chảy vào lòng chảo.

- Phủ lót lòng chảo bằng giấy ướt, lá chuối, trấu, cỏ khô... trên phủ phân, tro, vôi và các chất dinh dưỡng. Vật liệu rải thành từng lớp 15-20cm ; và lấp cao

trên miệng lòng chảo (trong quá trình mục hoại, vật liệu sẽ nén dần xuống). Xếp đá ở vòng ngoài gờ.

- Trồng xung quanh (trên gờ) : 4-5 cây đủ đủ giống cao cây ; hoặc 3 cây chuối lùn, và đặt 8-10 dây khoai lang. Phía trong gờ, trồng khoai sọ hoặc củ cải, hoặc có thể đặt một bụi gỗ để tắm ngoài trời.

ĐẢI CÂY CHẮN GIÓ VÀ CUNG CẤP MỤC

Ở miền nhiệt đới, cỏ dại có sức lấn cây trồng rất lớn. Quanh vườn cây hàng năm phủ mục, cần có dải cây chắn cỏ dại. Một tổ hợp có tác dụng chống cỏ dại :

- Cây lá rộng rễ ăn sâu
- Cây hòa thảo mọc thành cụm, không nhân giống bằng hạt, gia súc không ăn như sả, hương bài.
- Cây phủ đất như khoai lang
- Cây có củ như chuối hoa (*Canna edulis*)

Một hàng cây họ đậu thân gỗ trồng quanh vườn, phía trong trồng sắn, chuối, đu đủ, tạo thành hàng rào có tác dụng chắn gió.

Để ngăn gia súc vào vườn có thể trồng cây có gai. Những loài cây thường trồng làm hàng rào là : sắn, xương rồng, tre, dứa...

VƯỜN ĐA CÀNH NHIỆT ĐỚI

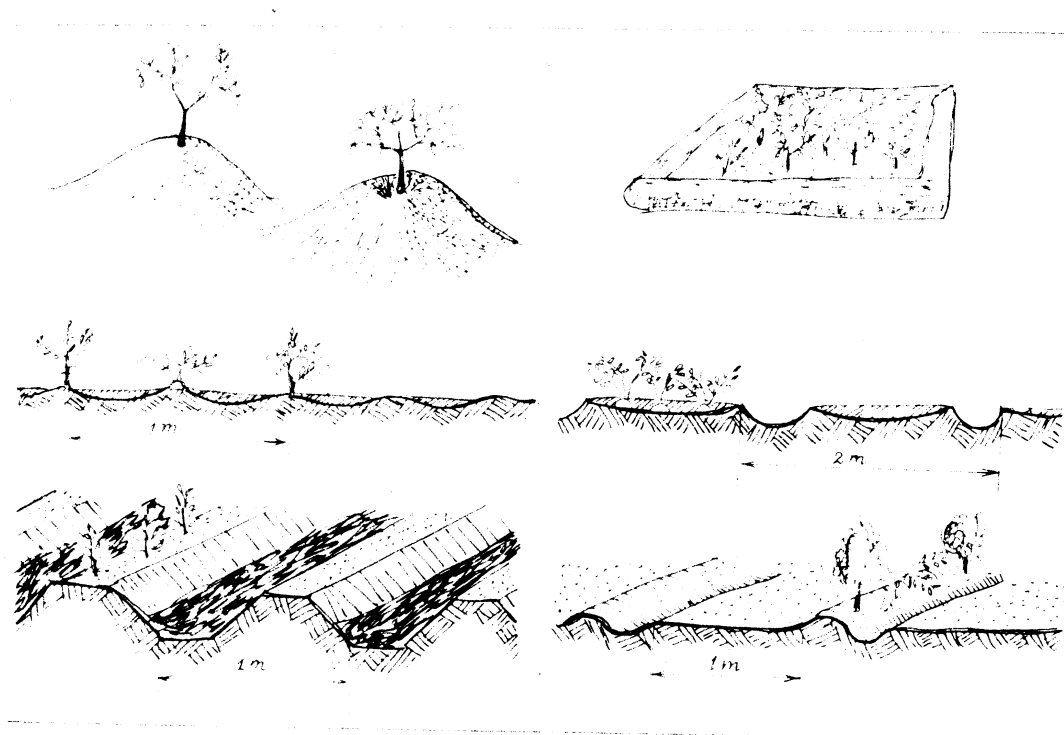
Nói chung tính đa dạng trong các loài cây trồng trong vườn có hiệu quả cao. Một số vườn gia đình ở Đông Nam Á (trích trong "Sổ tay vườn gia đình" của UNICEF - P. Somera) được bố trí cây trồng như sau :

- Nhiều tầng cây : Tầng cao là dứa ; tầng trung là mít và cây bơ ; tầng tiếp theo là chuối, đu đủ, cà phê ; tầng dưới trồng đậu rồng, các loại cây leo và thân cây cao ; tầng thấp nhất là khoai sọ và dứa.
- Đậu leo, đậu rồng : cho leo lên cây keo hoặc một cọc tre để cà canh.
- Trồng vòng : giữa trồng chuối, dưới chuối trồng nấm, xung quanh trồng sắn, cà chua, khoai lang trồng phủ đất.
- Giàn bí, mướp đắng, đậu leo bắc trên cây tuổi.
- Rãnh nước tù bếp, nhà tắm, dẫn ra ngoài, tưới cho chuối, mía, khoai sọ.

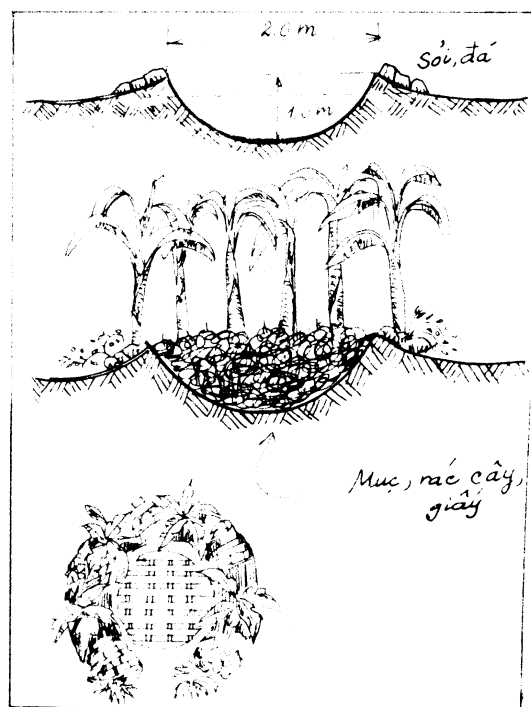
BẢO VỆ VƯỜN NHIỆT ĐỚI

Vườn nhiệt đới thường có nhiều loài sinh vật phá hoại : sâu bọ, chuột, sên, gia súc, và đôi khi có cả dã thú. Vì vậy, cần phải có hàng rào cây bảo vệ : cây có gai, xương rồng, loài cọ, tre.

Trồng hỗn hợp nhiều loài cây với nhiều tầng tán cũng giảm được dịch hại.Ếch, nhện và các loại côn trùng ăn mồi, chim ăn sâu, tắc kè có tác dụng hạn chế sâu có hiệu quả ; vịt ăn quả rơi rụng và phế liệu trong vườn. Nếu đất vườn bị nhiễm tuyến trùng, nên trồng rải rác trong vườn muồng *Crotalaria juncea* và cúc vạn thọ *Tagetes erecta* ; muồng *Crotalaria* có bộ rễ ăn sâu thu hút trùng, rễ vạn thọ *Tagetes erecta* tiết ra chất diệt cỏ và tuyến trùng trong đất.



Hình 4.20. Những kiểu luống thích hợp ở vườn nhiệt đới :
ụ, khung hộp, luống dài, lòng chảo.



Hình 4.21.
Vòng trồng chuối
hoặc đu đủ bên
trong phủ mục (trên) ;
bọc tấm ngoài trời
trong vòng cây (dưới)

4.7. VƯỜN VÙNG KHÍ HẬU KHÔ HẠN

Vườn ở miền sa mạc vừa phải chịu nạn bão hòa ánh sáng làm giảm hoạt động quang hợp, vừa chịu nạn bốc hơi nước quá cao làm cây bị héo, sinh trưởng chậm. Để khắc phục hiện tượng độ pH quá cao⁽¹⁾, nhiệt độ và ánh sáng quá cao, gió khô, nước thiếu, phải tạo ra một môi trường đặc biệt cho nhà ở và vườn vùng sa mạc.

Một số biện pháp áp dụng cho vườn vùng sa mạc :

Thiếu chất dinh dưỡng, đất kiềm

Cây cần ba yếu tố dinh dưỡng chính để phát triển là N.P.K

Cây cũng cần nguyên tố vi lượng ; nguyên tố vi lượng có ở đất khô hạn, nhưng cây không sử dụng được do độ kiềm của đất quá cao. Mực và phân xanh hoai rất cần để tạo ra chất mùn cho đất, có chất mùn cây sử dụng được nguyên tố vi lượng. Ngoài ra nên xử lý luống vườn lưu huỳnh (rác mỏng) để pH hạ xuống mức 6,0-7,5. Nếu cây có triệu chứng thiếu nguyên tố vi lượng, phải phun lên lá ở dạng dung dịch hóa chất, hoặc rắc một số lượng nhỏ vào phân để bón cho cây ; không bón trực tiếp vào đất.

Chống gió và nắng

Vườn phải đặt ở vị trí tránh luồng gió trực tiếp. Cần làm hàng rào cây chắn gió lớn, nhỏ quanh nhà và vườn. Rào gỗ, lốp xe cũ chồng cao 3-6 lớp, giàn nho, hàng rào cây đều có tác dụng làm chệch hướng gió khô. Cây họ đậu như keo, muồng có thể trồng ở rìa vườn để chắn gió.

Để bảo vệ cây con chống nắng sa mạc có thể dựng một nhà râm di động để che bóng cho cây ; hoặc trồng cây có dưới bóng cây bụi sẵn có.

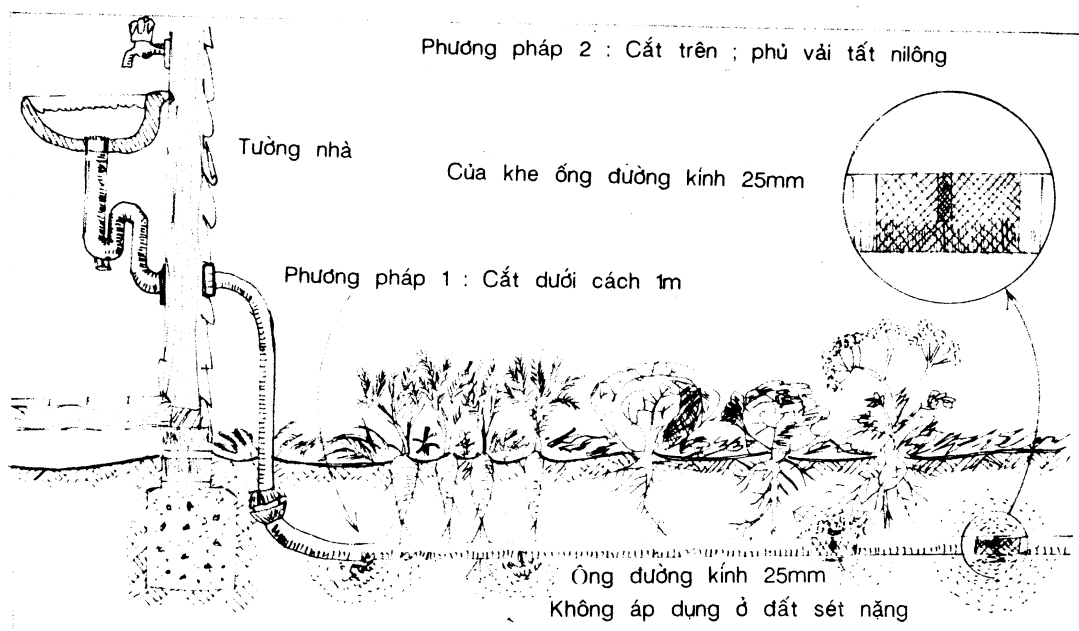
Che bóng nhẹ cho cây bằng giàn nho cho mái ; hoặc trồng cọ (chỉ có một vòng tán phủ tròn trên ngọn), hoặc cây keo thưa tán (hoặc tia bớt cành lá). Hệ thống giàn che phải kết hợp với nhà.

Nước

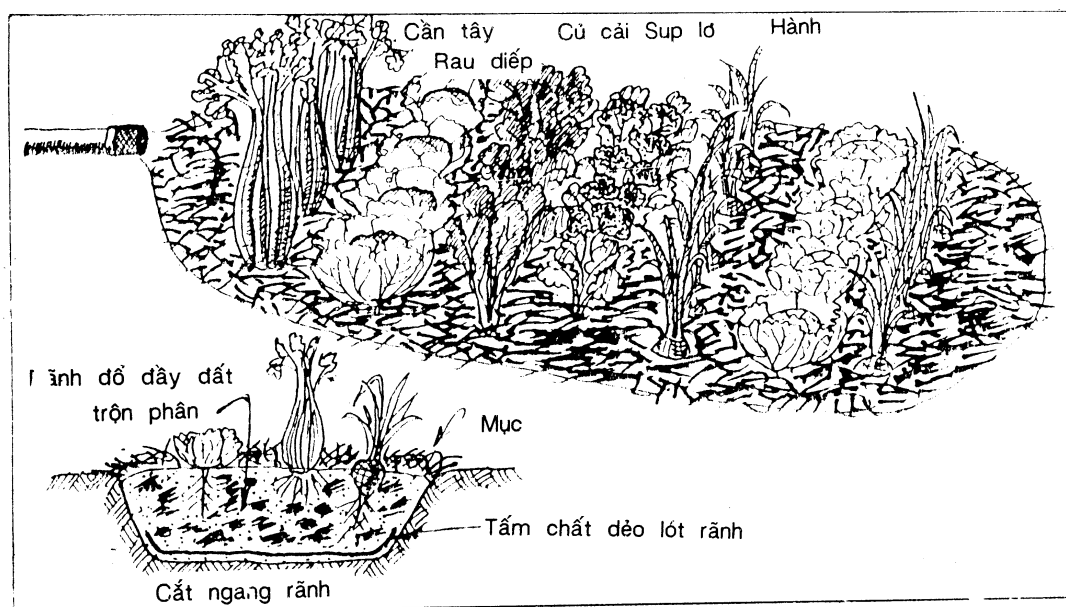
Nước là nhân tố hạn chế trong vườn vùng khô hạn ; tuy vậy, với một đề án được xây dựng tốt vườn vẫn có đủ nước tưới. Giữ gìn và tái sử dụng nước và nước thải là vấn đề cơ bản đối với cây trồng trong vườn. Nước rửa và nước tắm được dẫn theo những ống có khía đặt ngầm dưới đất tưới cho cây trồng ở rãnh nông đáy lót chất dẻo (Hình 4.22 và 4.23).

Luống cây được tưới nhỏ giọt dưới thảm mục 18cm hoặc dưới mặt đất 18cm. Nếu nước có nồng độ muối cao (hiện tượng thường xảy ra ở vùng khô hạn), nước thường được tưới trên mặt luống, không tưới xuống rãnh luống. Tưới trên mặt luống, muối đọng ở rãnh ; tưới ở rãnh, muối thấm vào rễ cây gây hại (tưới rãnh) Hình 4.24 giới thiệu vài dạng luống.

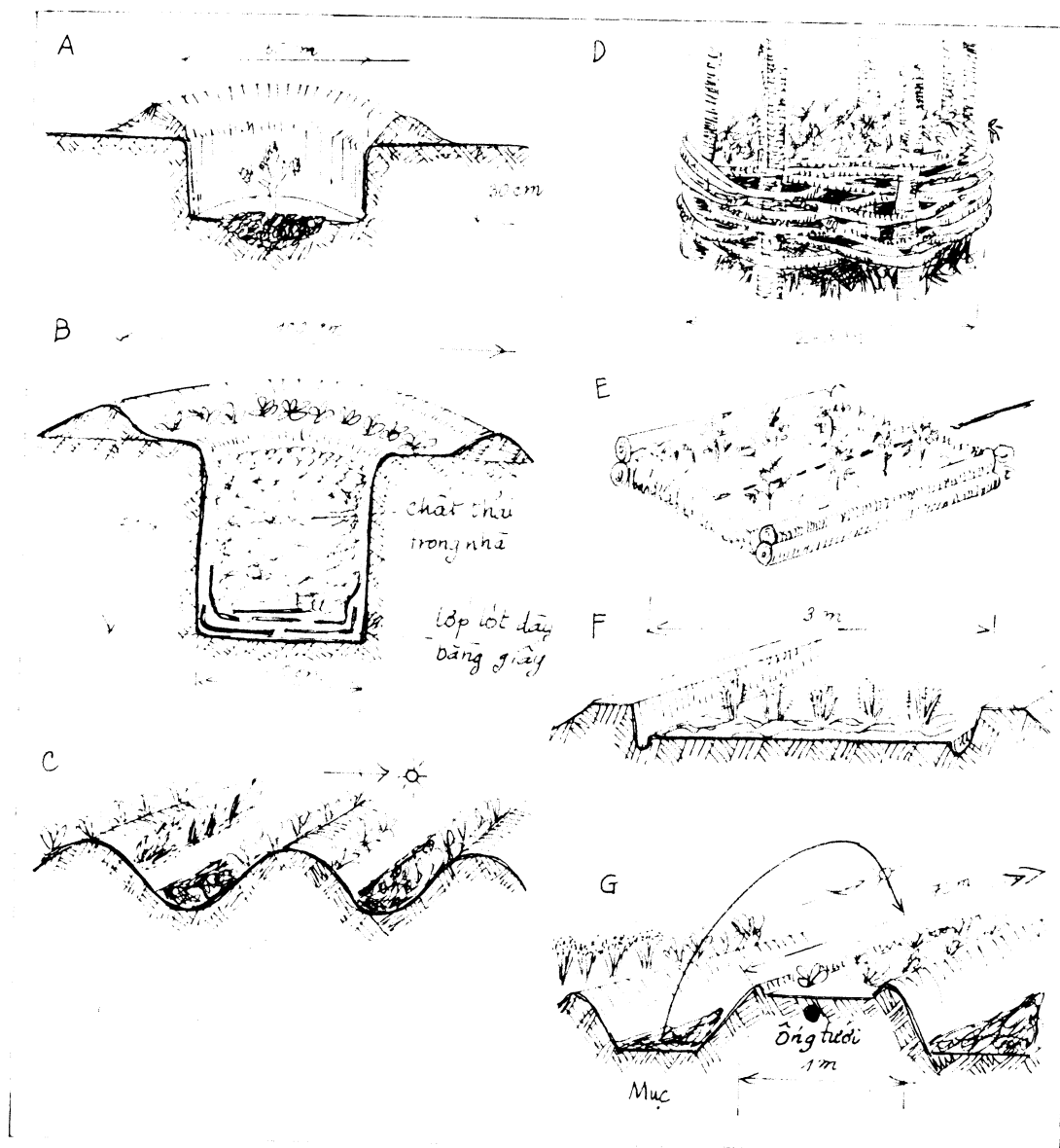
(1) Độ pH quá cao do đất có độ kiềm cao gây ra bởi bốc hơi quá cao, muối kiềm hút lên tầng đất mặt (N.D)



Hình 4.22. Đường ống có khe tưới ngầm cho cây.
Cây cần tưới nhiều trồng gần nhà



Hình 4.23. Ống dẫn nước (lọc qua một chiếc tất)
tưới trực tiếp vào rãnh trồng đáy lót một tấm chất dẻo.



Hình 4.24. (A) Hố mực trồng cây, (B) Vườn vòng tròn quanh hố mực, (C) Luống trồng cây, (D) Rọ mực trồng cụm, (E) Khay (khung) gỗ đựng mực trồng cây trên đất kiềm, (F) Luống chìm rộng hứng nước chảy, trồng quy mô lớn, (G) Luống đắp cao tưới nước mặn (tối 120 p.p.m) dưới mặt luống.

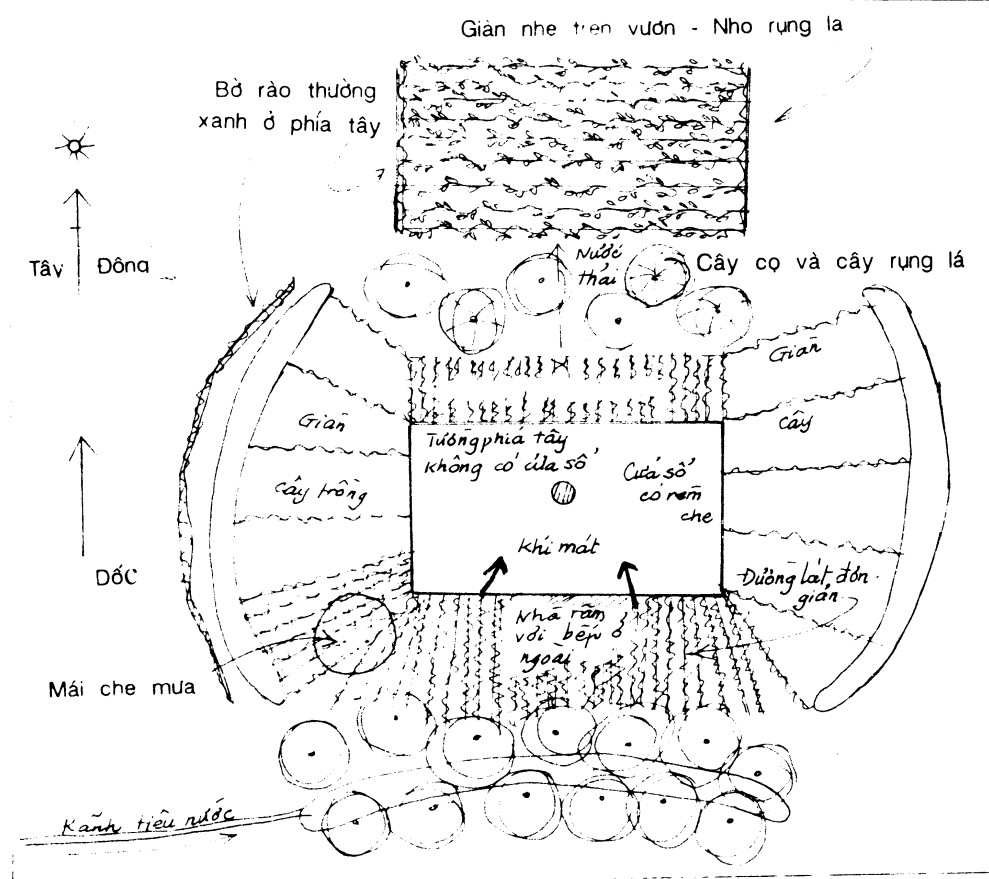
Tưới nhỏ giọt bằng hệ thống ống mưa ở thị trường, hoặc tự trang bị bằng chậu gốm, chai đựng ngược cho nước rỉ dần, hoặc ống đựng đầy sỏi, được sử dụng phổ biến ở khắp nơi.

Keo đất (sét) có thể cho thêm vào đất cát để tăng khả năng giữ ẩm của đất trồng (với tỷ lệ 1/100).

Mục

Mục là nguyên liệu chiến lược để giữ ẩm và tạo ra chất mùn. Nguyên liệu dùng làm mục như giấy bồi, giấy báo, rong bèo, phân mục, giẻ bông và len, vụn gỗ. Nguồn nguyên liệu làm mục ở đất khô hạn, không thiếu : cây mục trong vườn, nguyên liệu bỏ đi sau thu hoạch (dây leo, lá xanh, cành, vỏ v.v...), cây mục dại. Thông, phi lao có thể cung cấp nhiều rác lá. Nếu chặn một khúc gỗ ở rãnh lạch nước chảy trong cơn mưa, có thể thu được nhiều rác cây làm mục.

Có nhiều loài cây mục được ở vùng sa mạc nếu được tưới đầy đủ. Việc đó thường thực hiện được ở vùng I, và cũng có thể thực hiện được ở vùng II với phương pháp tưới nhỏ giọt. Bầu bí, đỗ đậu, ngũ cốc, cà chua, hồ tiêu là những cây phát triển tốt ở vùng khô hạn, cũng như những cây thích nghi với khí hậu sa mạc như cây chà là, táo, dâu tằm ăn quả, vả, lựu, ô liu, đào và mơ. Nếu chọn địa điểm thích hợp (một vùng lòng chảo), giữ được nước chảy, vườn trồng, những cây mùa vụ thu hoạch kéo dài. Điều cần thiết trong chiến lược lâu dài là : rễ cây ăn sâu và chịu nóng thích hợp với điều kiện nước hạn chế.



Chương V

VƯỜN CÂY ĂN QUẢ, VƯỜN RỪNG, CÂY HẠT CỐC

Vùng II phát triển từ ngoại vi vùng I, được quy hoạch để trồng cây ăn quả, trồng hoa màu chính, nuôi gia súc, gia cầm mà chuồng trại ở bên vùng I. Vùng cây ăn quả, hoa màu dùng cho gia đình thường trồng ở vùng II ; cây ăn quả và hoa màu kinh doanh thường trồng ở vùng III. Tuy vậy, ranh giới giữa hai vùng cũng không ấn định dứt khoát. Ta có thể đặt những yếu tố quan trọng của hệ thống ở địa điểm có thể dễ dàng lui tới.

5.1. VƯỜN CÂY ĂN QUẢ

Nên bắt đầu xây dựng vườn cây ăn quả bằng trồng cây họ đậu thấp (để làm tốt đất) như cò ba lá, đậu ván, cò mễ, và trồng cây họ đậu cao như keo, muồng,... và trồng rải rác cây họ đậu bụi.

Trồng cây họ đậu, rồi chọn cây ăn quả để trồng xen. Ở vườn cây ăn quả gia đình, không cần phải trồng theo hàng ; nhưng nếu là vườn kinh doanh quả, nên trồng cây thành hàng cho dễ thu hoạch. Nếu là đất dốc : bao giờ cũng trồng cây theo đường đồng mức (Hình 5.1).

TRỒNG XEN

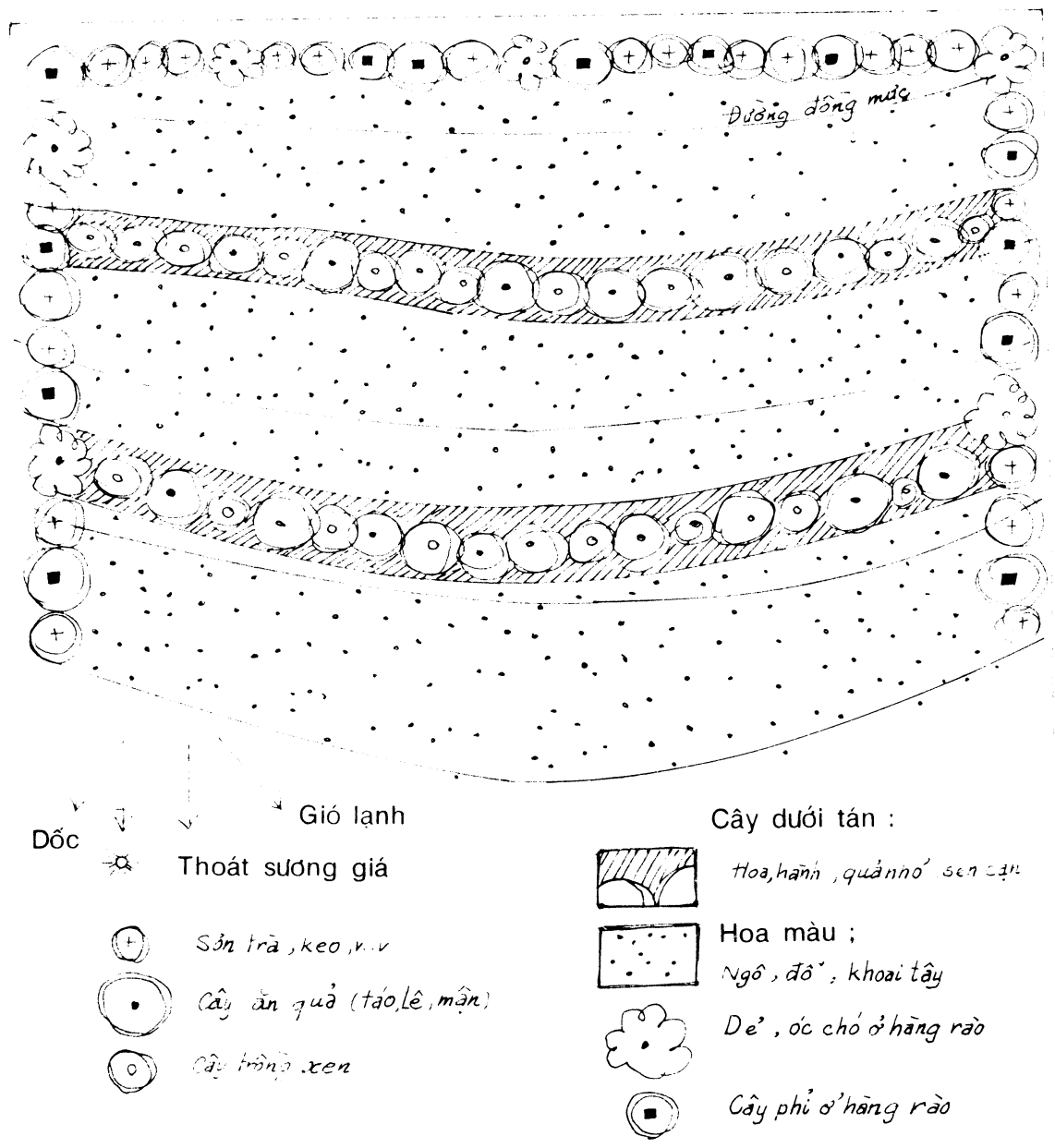
Phải chọn những loài cây bổ sung cho nhau để trồng trong vườn. Cây ăn quả chính (quả trái, quả phỉ) phải chọn giống chống sâu bệnh ; cũng cần chọn cây làm đai chắn gió (các loài không cạnh tranh nhau về ánh sáng, nước và chất dinh dưỡng) và gieo những cây có tác dụng chống sâu bệnh hấp dẫn các loài ong diệt sâu. Mặt khác, cũng phải chọn cây trồng dưới tán cây ăn quả, cây phân xanh có rễ cố định đạm làm tốt đất, những cây thức ăn gia súc và gia cầm (gà, ngỗng, cừu), những loài chống cỏ dại và sâu hại, những cây dùng để bảo vệ cây ăn quả mới trồng.

Nếu gia đình được thừa hưởng một vườn cây ăn quả độc canh túi trồng thuần một loài cây ăn quả, nên nuôi thêm 3-4 gà mái, một con lợn, 4-6 cây họ đậu lớn trên 1.000m² và nhiều cây họ đậu cỡ nhỏ. Nên trồng thêm những cây cho chim nhỏ đến bắt sâu, từ thảo và cò ba lá để nuôi ong, trồng những loài cây hoa mọc dưới tán cây ăn quả.

Đối với vườn cây trồng xen như mô hình trên Hình 5.1 ; đồng thời có kế hoạch tăng nguồn lợi về ong mật, quả phỉ, quả mọng, hoa, hạt bán trên thị trường để tăng tổng thu nhập.

Giống cây ăn quả (quả, quả phỉ) trồng trong vườn kinh doanh phải có đặc trưng :

- Ra quả thuận lợi trong điều kiện khí hậu và tiểu khí hậu của địa điểm
- Quả chín đồng loạt trong cùng một thời gian để thu hoạch thuận tiện.
- Quả chín đều
- Có giá trị trên thị trường.



Hình 5.1. Cây ăn quả trồng hàng theo đồng mức. Hoa màu được bảo vệ bằng hàng rào hỗn hợp cây phỉ, cây cho trái, cây họ đậu, càng thu hút côn trùng

Những loài cây được chọn để cùng trồng hỗn hợp trong vườn, cần được nghiên cứu về một số đặc trưng :

- *Cấu trúc cây đến tuổi thành thực* : Tán cây che kín hình dù, như xoài và óc chó ; hay tán cây trống như cây ổi, cây hạnh ? Cây tán kín che bóng kín, cây khác không mọc được dưới tán. Cây tán trống hoặc lá nhỏ thưa để ánh sáng xuyên qua, cây khác có thể mọc dưới tán.

- *Cây chịu bóng* : Cây cà phê, đu đủ, sơn trà, nhiều loài cam quýt, dâu tằm, mọc dưới cây to, không yêu cầu đầy đủ ánh sáng cũng ra hoa kết quả.

- *Chiều cao của cây thành thực* : Chiều cao của cây là điều cần biết để quyết định nơi trồng và diện tích dành cho cây. Cây nhỏ trồng dưới cây lớn thường bị cỏm, phải tỉa bớt cành cây lớn (như dân Miền nam Italia thường làm ở những

mảnh vườn nhỏ gia đình : và, ô liu, nhót tây được tia bớt cạnh có ánh sáng cho giàn nho hoặc rau).

- *Nhu cầu về độ ẩm* : Cây chịu hạn (như ổi, cây hạnh) và cây cần ẩm (đu đủ, chuối) cần được đưa vào nhóm riêng để thuận tiện tưới nước.

- *Cảm nhiễm qua lại* : Phải chọn những loài cây trồng cạnh nhau đều phát triển tốt. Ví dụ : cây óc chó tiết ở rễ một chất có thể làm ảnh hưởng đến một số cây ăn quả mọc kém.

Ta cũng cần chú ý đến nhu cầu thụ phấn chéo của một số loài, đặt cây đực và cái gần nhau.

VẬT NUÔI TRONG VƯỜN

Khi tổ hợp cây trồng trong vườn đã được thiết lập, có thể đưa vật nuôi vào vườn. Để bắt đầu, có thể đưa vào những giống gà lùn, nhỏ con. Gà ăn quả nhũn rụng và các loại sâu, vật cỏ ; và cung cấp phân cho vườn cây ăn quả, cây thức ăn gia súc. Gà thả với mật độ 120-240 con/ha không ảnh hưởng đến mật độ cây bụi phủ đất. Khi vườn cây đã được 3-7 năm, thời kỳ quả chín, có thể thả lợn vào vườn để ăn quả rụng, quả sâu bệnh. Vườn cây ăn quả cần tia cạnh hàng năm, từ 7-20 tuổi, có thể bắt đầu thả cừu, rồi thả bò. Theo dõi cừu và bò ; nếu chúng gặm vỏ cây, phải chuyển chúng đi để bảo vệ cây.

TỔ HỢP CÂY CHO VƯỜN ÔN ĐỐI

Vườn cây rụng lá mùa đông thường bị cỏ dại gây hại vì vậy phương pháp lý tưởng chống cỏ dại là trồng các cây chống cỏ dại dưới tán cây (Hình 5.2). Có thể dùng các nhóm cây hỗn hợp sau đây :

- *Mùa xuân trồng hành* (Thủy tiên, dạ lan hương) (daffodils, hyacinth) thu hoạch được hoa, mật ong và hành giống. Đến đầu mùa hè những cây hoa này lụi đi, diện tích dưới tán sạch cỏ. Cây lưỡi đồng (Iris) và cây hoa mọc bằng củ cũng có tác dụng chống cỏ.

- *Cây phủ đất* : Bồ công anh, actisô hình cầu cung cấp chất mục và sản phẩm. Phủ có tác dụng tơi xốp, thông thoáng.

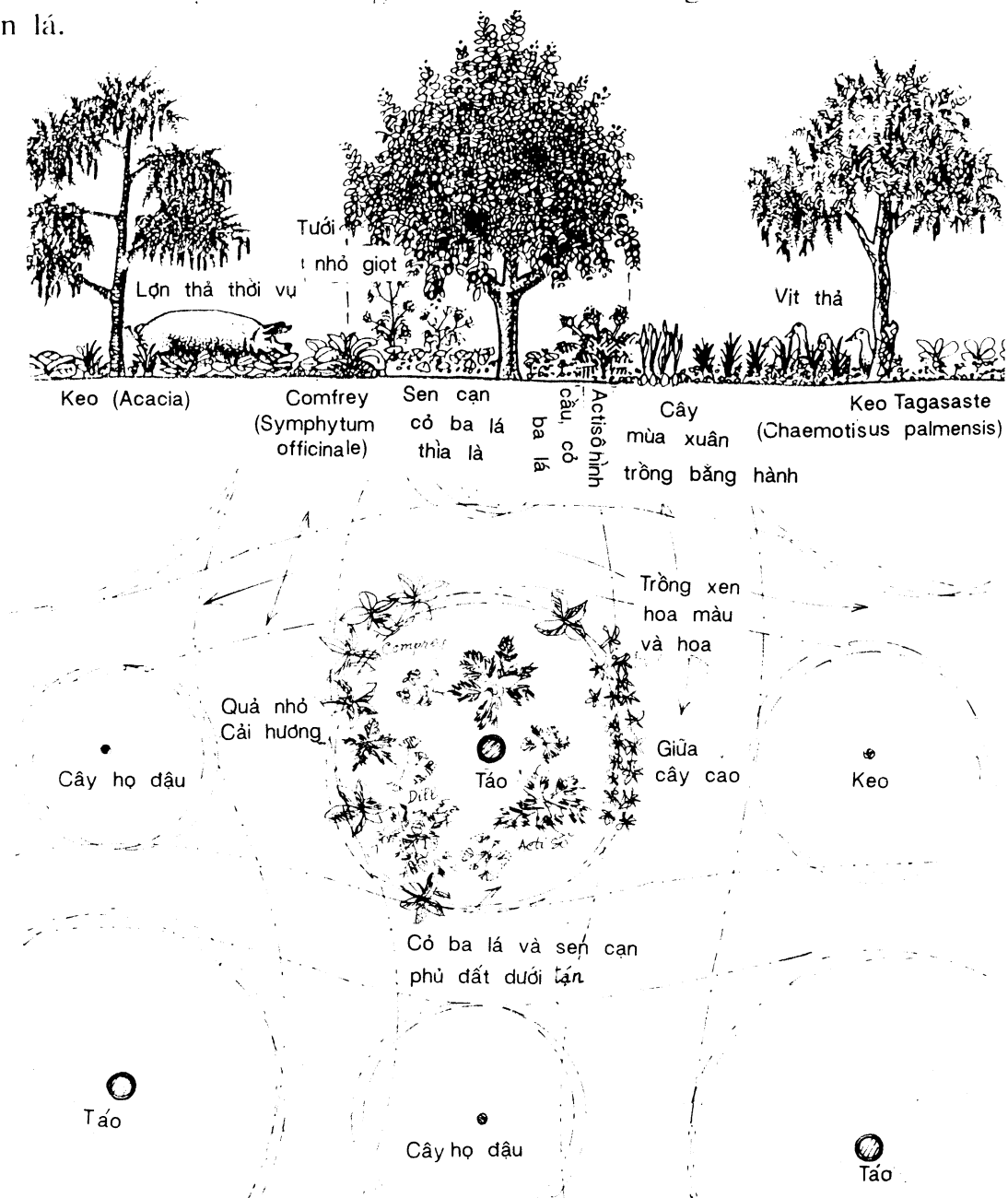
- *Cây hấp dẫn côn trùng và cây hoa nhỏ* (thìa là, cà rốt, hoa phòng phong (parsnip = hoa tán). Ong ăn mồi, bọ rùa, chim sâu thường đến trú ở cây trồng xen. Trên thảm hoa màu và rau thìa là, cúc tây (hoặc bất cứ loài nào thuộc họ Cúc = Compositae) và các loại hoa mọc trên mặt đất đều có khả năng dẫn dụ ong bắp cày, ong mật và các loài chim ăn sâu hại.

- *Cây cung cấp nitơ và chất dinh dưỡng* : Cỏ ba lá và cây trồng xen loài keo cung cấp nitơ ở tầng rễ. Cúc vạn thọ (loài Tegetes) trồng quanh cây ăn quả tiêu diệt tuyến trùng.

Những tổ hợp cây đó đặc biệt có tác dụng trong những năm đầu đối với vườn cây ăn quả. Cây ăn quả từ 10 năm tuổi trở lên rất ít bị ảnh hưởng sự cạnh tranh của cỏ dại cho nên ít cần đến tổ hợp cây phủ đất.

Nói chung, mục tiêu đặt ra là giảm hoặc loại trừ cỏ, trồng cây hoa càng nhiều càng tốt có tác dụng thu hút ong thụ phấn, côn trùng ăn mồi và chim ăn

sâu bọ, và cung cấp cây phủ đất, đồng đá, khúc cây, hố và bụi cỏ cho ếch và thằn lằn ăn sâu bọ. Đào những ao nhỏ rải rác trong vườn có thể nuôi ếch trừ sâu ăn lá.



Hình 5.2. Một tổ hợp lý tưởng cho một vườn trồng táo. Cây họ đậu cắt lấy mục, cây hàng năm và lưu niên tham gia bảo vệ chống sâu hại, comfrey và hoa màu chống cỏ dại.

Cây phủ đất mềm như sen cạn, cây trồng xen và cây chắn gió, cây hoa màu đều có tác dụng giữ độ ẩm đất và cung cấp chất lạnh.

Phòng chống sâu hại trong quả bằng các biện pháp kết hợp như sau :

- Những giống cây ăn quả chính phải chọn từ những dòng chống sâu bệnh.
- Trồng cây hoa và tạo nơi trú ngụ cho các loài ăn mồi : chim, ếch, thằn lằn, ong và các loài côn trùng ăn sâu hại.

- Trồng xen cây họ đậu và những cây nhỏ hơn cây ăn quả chính sạch cỏ, bảo vệ bằng lớp mùn và cây chắn gió.

- Nuôi gà, lợn, ngỗng tìm cây ăn quả rụng trong vườn và để lại phân, hoặc kịp thời thu chôn quả rụng để chế biến nước quả.

VƯỜN QUẢ NHIỆT ĐỚI

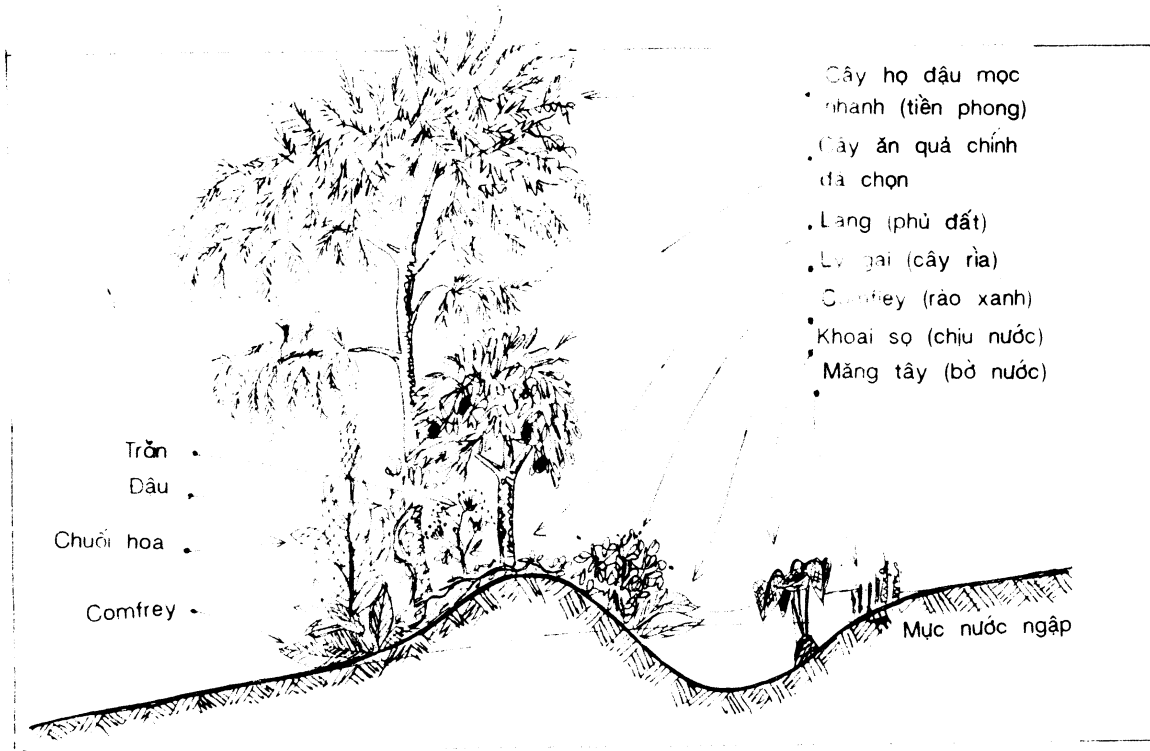
Trên đất xốp hoặc đất trung phủ mùn có thể trồng hỗn hợp cây họ đậu, cây ăn quả, chuối, đu đủ, hoàng tinh, sắn, khoai lang. Cách 8-10 met có thể trồng một cây cao (xoài, avocadô (quả bơ), mít) cùng với cây thấp hơn (cam, quýt, ổi, tamarillo) trồng xen với dừa trong thời kỳ đầu xây dựng vườn. Trên diện tích trống trồng cây bụi (Hình 5.3).



Hình 5.3. Vườn quả gia đình thiết lập như mô hình rừng nhiệt đới ẩm; nhiều loài cây tầng tán cao thấp khác nhau cùng hưởng ánh sáng và chất dinh dưỡng. Nếu không có mưa đều quanh năm, cần có đập tưới nước trong mùa khô.

Nếu muốn mở rộng diện tích trồng cây ra bãi cỏ, ngoài cơ sở hiện có, nên sử dụng những vũng nông, đập nhỏ, hoặc mương rãnh cắt ngang sườn dốc để sử dụng độ ẩm trong mùa mưa (Hình 5.4). Xung quanh khu vực mới nên trồng những hàng cây họ đậu như muồng, keo, bồ kết tây, găng v.v... chỉ đến năm thứ hai những cây này đã chống được cỏ.

Những loài cỏ trên bãi, như cỏ đuôi voi (*Pennisetum*) dùng làm cây phủ đất ban đầu, sau sẽ cắt nguyên liệu làm thành đồng mùn rộng 3 - 6m ; trên những bãi mùn đó ta trồng nhỏ, trồng cây thuộc loài cò, những cây họ đậu có thu hoạch. Cũng có thể dùng cây bò khỏe (củ cải, lạc tiên) cho leo và che kín các bụi cỏ cao ; sau đó cắt phát làm mùn.



Hình 5.4. Lợi dụng thuận lợi trong mùa mưa trồng cây trên bờ ruộng.

Sau 2-3 năm, trồng cây họ đậu ; sau 3-7 năm dưới tán cây loài cọ và cây họ đậu tán thưa hoặc cây họ đậu rụng lá mùa mưa (như loài keo *Acacia albida*) có thể trồng được một tổ hợp cây leo, cây bụi, hoa màu.

Đậu triều, đậu đũa, cải củ, cỏ ba lá, cỏ mềđi có thể gieo vãi ; sau sẽ cào phủ quanh diện tích trồng cây ăn quả, làm cho đất xốp và tạo ra chất mùn để nuôi cây.

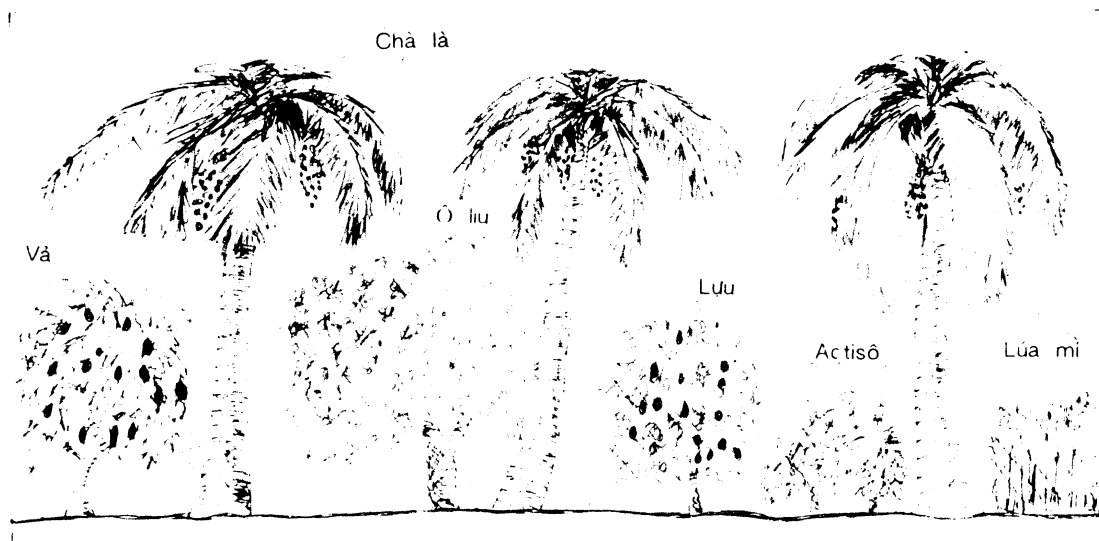
Những giống cây nhân giống bằng giâm cành trồng ở rìa rừng bụi, vài năm sau khi được cắt sẽ nhanh chóng nảy chồi.

VƯỜN QUẢ VÙNG KHÔ HẠN

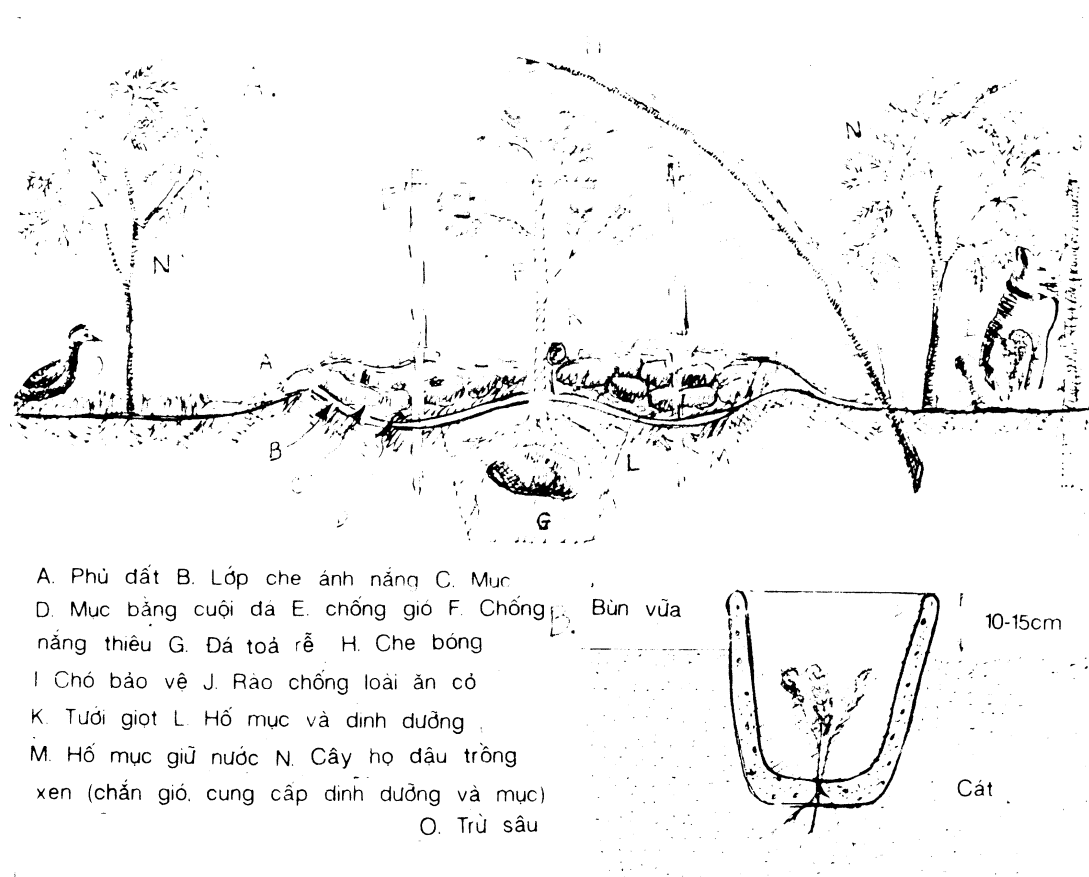
Những vùng khô hạn đều có thể trồng cây ăn quả và quả phỉ nếu có đủ nước tưới. Cây trồng ở đất khô hạn có : chà là, sồi bần (*Quercus suber*),

Quả hồ trăn (*Pistachia vera*), mơ, cây trắc bách (*Chamaecyparis*), cây thánh liễu (*Tamarix*), nho, ... Một số loài khác có thể chịu được khô hạn là : mơ, hạnh, lựu, ô liu, xương rồng. Những loài đó là một tổ hợp các loại : cây họ đậu, cây ăn trái, cây quả phỉ (Hình 5.5).

Ở vùng khô hạn, vì thiếu nước cây không mọc chụm lại thành tầng cao như ở miền nhiệt đới, thực tế ở trong vườn cũng như trong thiên nhiên, cây vùng khô hạn mọc cách xa nhau để cạnh tranh về nước và chất dinh dưỡng. Những cây quan trọng cần được tưới giọt.



Hình 5.5. Các cây loài cọ che bóng cao cho cây khác và cây mặt đất



Hình 5.6. Trồng cây ở đất sa mạc (A) : phương pháp trồng kiểu mẫu phải đạt chỉ tiêu : rào giậu, che bóng, phủ mực, tưới giọt, nước thấm sâu 1m. (B) Hồ trát bùn vữa được dùng ở Ai Cập để trồng cây có giá trị, tránh cát ùn lấp.

Ở đất sa mạc sỏi đá hoặc có độ dốc, có thể thu đá trên mặt đất dùng phủ lâu dài quanh cây. Ở đảo Cariari, đá bọt núi lửa được dùng phủ trong vườn cây. Phủ đá có lợi cho cây về các mặt :

- Bảo vệ và che bóng cho rễ cây chống nóng gay gắt ban ngày.
- Toả nhiệt vào đất ban đêm (nhiệt độ xuống thấp).
- Phòng chống gà và gia súc nhỏ bới rễ cây.
- Chống gió làm bật rễ cây.
- Nối trú cho sâu và vi sinh vật.
- Trong những đêm lạnh, nước đọng trên đá phủ tưới cho cây.

Ở địa bàn khô hạn, chiến lược trồng cây ở rìa lòng chảo đạt kết quả cao nhất. Nước mái nhà, nước mưa đông được hứng và dẫn chảy xuống lòng chảo ; nước thấm dần xuống những lòng chảo trồng cây.

Một số tiêu chuẩn kiểm tra việc trồng cây có giá trị ở vùng khô hạn là :

- Chọn loài cây thích hợp với địa bàn, ưu tiên cho cây giống địa phương.
- Trồng cây giống khoẻ, sinh trưởng tốt, để đảm bảo tỉ lệ sống cao.
- Trồng trong mùa mưa để cây có đủ nước.
- Cây và cây bụi cùng trồng trong một nhóm, nhưng không để khoảng cách gần nhau quá để tránh tranh chấp nước và dinh dưỡng khi cây phát triển.
- Thiết lập cho mỗi cây một hệ thống tưới nhỏ giọt để nước thấm dần xuống sâu, thúc bộ rễ phát triển xuống sâu để hút nước.
- Thiết kế một hốc tròn quanh gốc cây, đáy lót giấy báo và rơm, trên chặn những hòn đá, để nước rỉ dần xuống, giữ nước lâu trong hốc.
- Phủ mục quanh cây để diệt cỏ ; những loài cây nhỏ thích hợp có thể trồng ở thảm mục.
- Bảo vệ cây khỏi cháy nắng, cháy gió, chống súc vật bằng các biện pháp : che bóng, cây chắn gió, rào giậu bao cây (Hình 5.6).

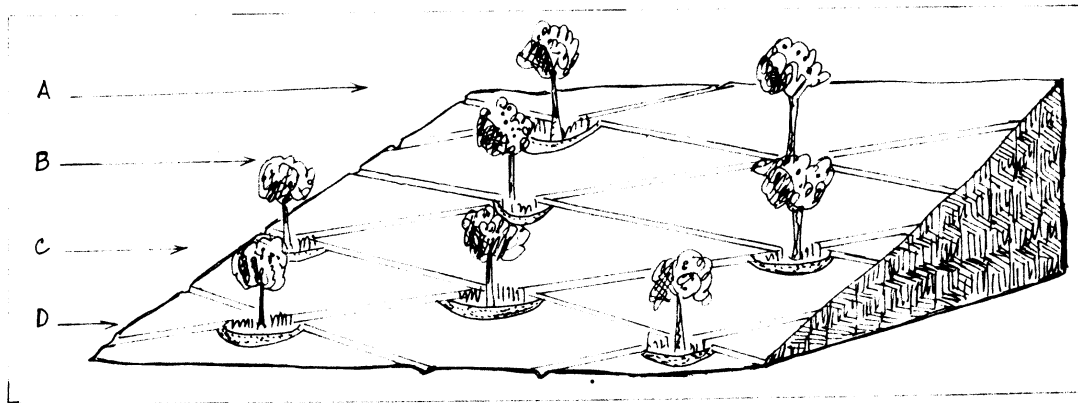
Diện tích xung quanh các cây con cần được gieo sen cạn, cỏ ba lá, đậu ván, kiều mạch, thìa là ; hoặc một hỗn hợp cây khác, không phải là cỏ hòa thảo, thích hợp với khí hậu đất đai và điều kiện cung cấp nước. Mục đích chính là tạo ra một thảm phủ kín đất và che bóng cho cây chính sinh trưởng trong 18-20 tháng sau trồng.

Với cách trồng dày đó, tốt nhất nên phủ mục cho đất bằng giấy báo bồi và rắc cỏ cắt, về sau được phủ thêm bằng lá hoàng tinh, lá chuối, lá cây keo. Những loài chịu bóng như cà phê và khoai sọ cần có thể trồng những khoảng trống. Nghệ, gừng, khoai sọ, khoai lang có thể trồng dưới bóng cây.

Trên đất dốc, cây ăn quả phải trồng theo đường đồng mức, với những băng chuối hoa, hương bài, sả, cỏ voi. Những loài thực vật nhỏ này tạo thành một hàng rào vững chắc ngang dốc, giữ lại đất mịn, tạo thành một tầng đất sâu sau hàng rào, rất tốt để trồng cây ăn quả.

TRỒNG TRÊN ĐỒI

Màng lưới cây trồng kiểu lòng chảo Hình 5.7 là mô hình trồng cây có tác dụng chống xói mòn tốt trên địa bàn chăn thả súc vật giẫm đạp quá mức, xói lở hoặc đã bị ủi bằng máy.



Hình 5.7. Bố cục màng lưới cây trồng kiểu lòng chảo trên đất dốc vùng khô hạn :
A = Đỉnh dốc : cây lá kim hoặc lá hẹp có thể mọc trên tầng đất mỏng như thông, phi lao, ô liu, keo; B : cây khoẻ chịu hạn như hạt dẻ, lựu, keo; C : Giữa đất dốc tầng đất dày : cam quýt, và, lựu, hồ trăn; D : tầng đất dày hơn, có mùn : dâu tằm ăn trái, cam quýt.

Nếu có gỗ khúc có thể dùng chặn ngang đường dốc, trên đồi dốc nhẹ, dẫn nước đi theo đường chữ chi cho thấm xuống đất. Thân cành nhỏ xếp chặn ngang rãnh xói mòn chẳng bao lâu sẽ tạo thành một lớp đất phù sa và lá cây, có thể trồng các loài cây có rễ bám, như keo, để giữ đất. Khi đất đã hình thành và ổn định, có trồng các loài cây ăn quả.

Trên đất thật dốc thường khi khó có biện pháp nào khác là trồng những cây rễ bện bám chắc làm cây tiên phong, như cây tre. Rồi phía trên hàng rào tre,, sẽ trồng các loài có sức chống đỡ như hạt dẻ, keo, ô liu.

TRỒNG THEO HÀNH LANG

Cây ăn quả thường được trồng gần nhà, ở vùng II và III ; tuy vậy ở vùng khô hạn nhiều khi phải áp dụng một chiến lược phát triển linh hoạt hơn, trồng theo thung lũng, bãi suối để lợi dụng điều kiện thuận lợi về che râm, nước, và nguyên liệu mục tích tụ trên địa điểm. Cây loài Cọ, như chà là, ưa bờ cát của dòng suối.

Quan sát thiên nhiên, ta có thể tìm ra nhiều loài cây trồng có hiệu quả thích nghi với môi trường. Bãi sỏi đá trơ trọc có dòng nước đã tràn qua là những bề mặt giữ nước cho đất. Trên đất ẩm và giàu chất dinh dưỡng dưới lớp sỏi, ta có thể trồng hành, cam quýt, dẻ, tre, dâu tằm và ô liu, chà là. Như vậy tốn ít công sức hơn là thiết lập một rừng cây ở một khu đất bằng ; đồng thời đạt hiệu quả cao vì cây trồng mọc ở môi trường thuận lợi.

Có nhiều phương pháp dựa vào hoàn cảnh địa phương để xây dựng những vườn cây quy mô lớn trên đất khô cằn. Gieo hạt cây ở vườn ươm. Đến mùa mưa đánh cây con, trồng đại trà trên đất đã được chuẩn bị (ngoài biện pháp dùng cuội đá làm nguyên liệu phủ). Theo dõi những loài cây mọc được ở đất vùng khô cằn. Diện tích trồng cần được rào dậu để ngăn súc vật.

Có thể áp dụng phương pháp bọc bùn hạt giống để gieo ; trộn bùn nhuyễn với bột phốt phát tự nhiên và urê để bọc hạt giống thành viên. Hạt bọc được đặt vào nơi đã chọn để đợi mưa nẩy mầm. Chim không ăn hạt bọc bùn.

Tùy giống cây trồng, cây giống có thể trồng ở nơi có điều kiện phát triển: Rãnh đá, quanh chân vòm đá, rãnh cát giữ cho vách đá, sườn đồi sỏi sạn, gò bãi ngập nước...

Những điều cần chú ý khi lập vườn quy mô lớn ở vùng khô hạn là :

- Dựng hàng rào gai, ngăn súc vật hại.

- Đa dạng hóa cây trồng hàng rào để có gỗ xây dựng, lá cây cho gia súc ăn, cây bên thấp có hoa cho chim và côn trùng ăn mồi trú ngụ, có chỗ để trồng bầu bí và cây leo cho quả.

- Trên diện tích từ 50-100m có một hàng 5-8 cây chắn gió khô ; và trên cây diện tích cây trong vườn, cứ 30m trồng một cây họ đậu, và cứ 2-10m có một hàng cây trồng xen cao có tác dụng như hàng rào chắn gió nhỏ.

- Thiết kế một hệ thống cấu trúc trên toàn bộ diện tích để có thể thu hút tất cả nước mưa chảy trên mặt. Hệ thống đó phải có khả năng giữ nước mưa 10-30cm trong một thời gian liên tục, và để cho nước thấm sâu dần trong thời gian từ 2 đến 40 giờ.

Một số loại cây trồng xen trong vườn quả cận nhiệt đới

Muốn đặt một tổ hợp cây ăn quả trong vườn, trước tiên phải phát triển và kết hợp ao, nương, đường đi, các hố mục lớn, và những diện tích trồng các tổ hợp cây phụ, để nước thấm xuống đất và tiêu nước trong mùa mưa (gò trồng avocado và cam quýt ; ụ nhỏ và bờ trồng củ cải và dưa). Đường dẫn nước và vòi phun nước phải làm trước để tuổi cho cây con trong 2-3 năm đầu.

Những cây thứ yếu nên thu hẹp diện tích, ngoài rìa trồng cây lưu niên như sả (tùng vự cắt lá làm mục), hoặc có nương rãnh bảo vệ. Cây lớn (cây tiên phong, cây cao, cây chắn gió họ đậu) có thể trồng khắp nơi, trồng khoảng cách rộng, mỗi lần trồng một cụm, sau đó sẽ tiến hành trồng kín.

Cây chắn gió chính : trồng thành rào giậu : Sồi, phi lao, rút dại, tre.

Cây chắn gió và che bóng : Keo.

Cây tiên phong : Trồng trước hoặc có sẵn ở địa phương dùng để che bóng, lấy nguyên liệu tủ, làm tốt đất.

Cây họ đậu : Các loài muồng (Albizzia) và loài keo (Acacia), cây găng.

Cây ăn quả lớn : Xoài, mít, bồ đào, vải, avocado (bơ).

Cây ăn quả nhỏ : Hồng xiêm, ôliu, nhót tây, khế, vải thiều, cây.

Cây ăn quả nhỏ : cam quýt, cà phê, chuối, đu đủ, ổi.

Cây ăn quả loài cọ : chà là, dừa

Cây leo giàn : loại cây này ở vùng I và vùng II, và quanh vùng cây ăn quả trong một số năm đầu : Cây lạc tiên (quả vàng, quả sẫm), nho (giống nho thích nghi với vùng cận nhiệt đới), Kiwii (*Adinidia chinensis*), muớp, bầu bí, đậu.

Cây thực phẩm và phủ đất : lang, nghệ, gừng, bạch đậu khấu, khoai riềng, sả, dưa, đậu bắp.

Đất ướt và sinh lầy : củ súng, khoai sọ, sen, củ ấu, chuối ưa mọc gần nước.

Ở vùng nhiệt đới và bán nhiệt đới, chất dinh dưỡng nuôi cây không quay vòng qua đất mà qua khối thực vật. Vì vậy, phải trồng cây kín đất, tạo nhiều chất dinh dưỡng bón cho cây. Khi cây lớn đã đến tuổi trưởng thành, thảm thực vật dưới tán có thể trở thành quá dày, có thể bứng tỉa cây đem đi trồng nơi khác, hoặc phát bỏ để làm chất mục tủ tại chỗ. Trong năm năm đầu cây ăn quả là hợp phần năng động luôn luôn thay đổi trong hệ thống, và các tầng dưới tán có thể chia thành cây trồng hàng, trồng hom, hoặc từng nhóm.

Trong một số năm đầu cây trồng cần nước. Tuy vậy, trong vùng khô ở vùng nhiệt đới nhiều loài cây ngừng sinh trưởng chỉ cần tưới trong ít tháng trước mùa mưa hè và thực tế vườn quả được tủ mục và che bóng cần ít nước hơn diện tích đất trồng.

5.2. CẤU TRÚC RỪNG

Trong mấy thập kỷ qua, người ta đã bắt đầu phát triển các hệ thống trồng cây lâu năm trên cánh đồng trồng hoa màu hàng năm (hoặc đồng cỏ). nguyên nhân dẫn đến sự cải tiến mô hình là :

- Về nhận thức : cây lâu năm có thể cung cấp thức ăn cho gia súc và đã thú trong mùa khan hiếm khi đồng cỏ đã tàn ; giảm bớt điều kiện cực đoan nóng quá, rét quá.

- Cây lâu năm trồng trên đồi dốc giảm sức xói mòn của dòng nước chảy. Cây lâu năm hạ mức nước ngầm xuống thấp, hạn chế hiện tượng đưa nước lên tầng đất mặt.

- Yêu cầu đa dạng hóa sản phẩm. Bước đầu đa dạng hóa nhằm phát triển mật ong và sản xuất phấn hoa ; rồi đến nuôi nhiều loài gia súc gia cầm, tăng số lượng mật hàng trồng trọt (quả, quả phỉ, nho và sản phẩm chế biến v.v...).

- Yêu cầu có nguồn củi đun và gỗ xây dựng, sản xuất ngay ở trang trại.

- Có một địa bàn cư trú cho sinh vật đã sinh, đặc biệt là chim, có tầm quan trọng để bảo vệ cây trồng.

Trồng rừng trong trang trại tùy thuộc vào lực lượng cơ giới và khả năng nhân lực, cảnh quan, địa điểm, các mặt ưu tiên và mục tiêu của trang trại là một số mô hình rừng trồng.

TRỒNG CÂY LẤY GỖ TRÊN ĐỒNG CỎ

Chọn những loài gỗ có giá trị, trồng với khoảng cách rộng để trồng cỏ vẫn phát triển được. Tốt nhất là trồng cây theo đường đồng mức. Khi cây mới trồng, chưa vững khoẻ (thời gian phụ thuộc vào loài cây chọn) : cắt cỏ phơi lam cò khô hoặc ủ xanh cho gia súc ăn. Khi cây đã vững khoẻ thì chăn thả gia súc.

Một vài mô hình đồng cỏ trồng xen cây thân gỗ có hiệu quả cao : trồng xen cây óc chó đen ; vài loài thông (*Pinus pinaster*, *P. caribaea*, *P. eliattii*) ; cây dương, sồi (*Grevillea robusta*) ; bách trắng (*Callitris columellaris*). Một số cây phải phát cành thấp để thân mọc cao.

CÂY LẤY CỦI

Quả thông, cành rụng, bụi cây, cây rừng tỉa thưa, hoặc cây tiên phong cắt bỏ khi đã hết thời kỳ hữu ích, được dùng làm chất đốt. Khi rừng đã đến tuổi khai thác, phải trồng tiếp cây để có củi thường xuyên.

Bãi trồng cây lấy củi ở trang trại có thể quay vòng cung cấp củi nhanh chóng. Thường có thể quay vòng 2-7 năm (quay vòng 2 năm, mỗi năm chặt một nửa ; quay vòng 7 năm, mỗi năm chặt 1/7). Trong đó có một số loài cây trồng lấy củi đụn là những cây bụi keo và bạch có thể tái sinh trong thời gian lâu dài.

CÂY GỖ QUÝ

Trong trang trại có thể dành một khu trồng cây lâu năm sản xuất gỗ quý như óc chó đen, cây trắc, cây bách, cây tếch, gỗ cù tùng (*Sequoia sempervirens*). Thường loại cây này trồng ở đất chưa sử dụng vào canh tác, nhưng cây cần được tỉa cành để có thân cao và tròn (Hình 5.8).

Cây gỗ quý có thể trồng xen với các loài cây mọc nhanh kiêm dụng. Thí dụ : bồ kết đen là một cây tiên phong, làm tốt đất. Cây 6-10 năm tuổi có thể cung cấp một cột gỗ tốt cao 5-6m, và nếu để mọc thành bụi cũng cho nhiều củi đụn.

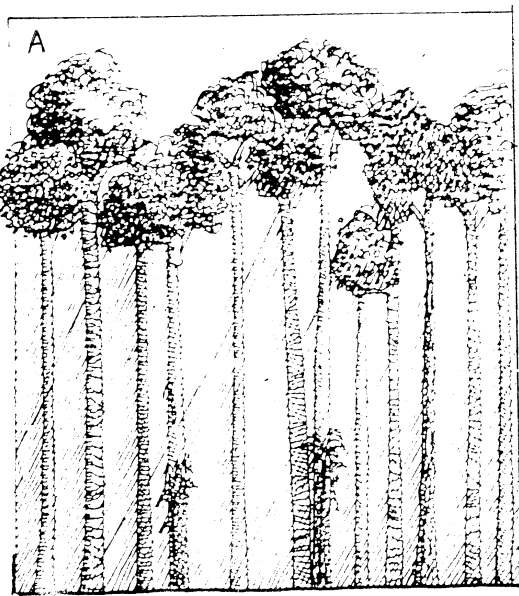
Tre cũng là một loại cây có nhiều tác dụng ; các loài cây nhiệt đới và á nhiệt đới thân khá to, dùng làm giàn giáo, vật liệu xây dựng, măng dùng làm thực phẩm, lá làm nguyên liệu mực, chú ý không để tre phát triển lan rộng lấn đất cây trong vườn.

CÂY HÀNG RÀO

Đai bảo vệ, hàng rào, đai rừng chắn súc vật còn là đai chắn gió và nơi trú ẩn cho gia súc tránh nắng và rét lạnh. Cây trồng hàng rào hoặc đai chắn gió chọn trong những loài cho quả và quả phỉ, lá cho gia súc ăn, hoa nuôi ong mật, thức ăn cho sinh vật, nguyên liệu làm mực và củi cành. Rào chắn súc vật bằng cây có gai, lá cây ăn được, cây ken nhau súc vật không phá được.

Để thiết lập một khu vườn hỗn hợp, trước hết phải trồng cây tiên phong. Đó là những loài cây mọc nhanh, cây họ đậu cải thiện đất, cung cấp chất mùn

và che bóng cho các loài cây mọc chậm ; cành cùi nên chọn trồng loài cây thích hợp cung cấp mật và phấn hoa cho ong, thức ăn gia cầm. Cây trồng thành cụm, để các cá thể trong cụm che chở hỗ trợ nhau ; trong cụm có một vài điểm tuổi nhỏ giọt. Phương pháp trồng riêng từ cá thể một cây, nay bị bỏ dần, làm cho cây dễ bị khô hạn, gió thổi gây cành rụng lá, dễ bị cỏ lấn hại.

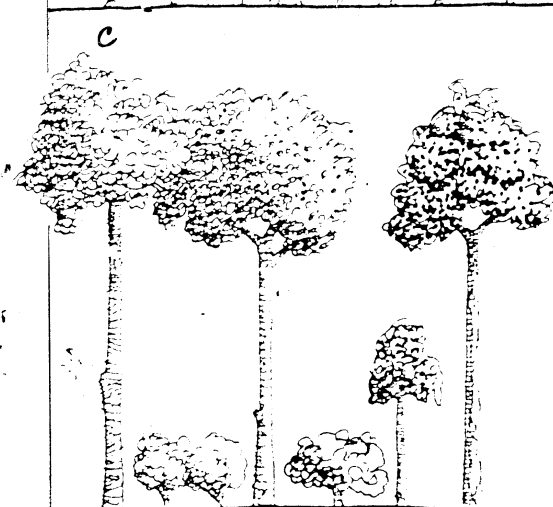


A- Trồng dày, số cây tối đa trên đơn vị diện tích. Thân thẳng, gỗ cây loại nhất. Tán kín, không thể có tầng dưới tán. Bề mặt phát triển cho mỗi cây nhỏ nhất.

B- Trồng thưa, số cây tối thiểu trên đơn vị diện tích. Giao tán, nhưng có thể có tầng dưới tán. Bề mặt phát triển cho mỗi cây lớn. Gỗ cây thứ cấp.



C- Chặt tỉa rừng kiểu A; thu hoạch cột. Cây còn lại cho gỗ loại tốt. Tán thưa có tầng dưới tán. Bề mặt phát triển cho mỗi cây lớn nhất.



Hình 5.8. Quản lý rừng.

Tầng bụi dưới tán là một bộ phận quan trọng trong hệ thống rừng, vì tạo điều kiện thiết lập tiểu khí hậu và diệt cỏ. Cây bụi họ đậu làm tốt đất, cắt lấy cành lá. Rừng phải có một tầng dưới tán phủ đất và sản xuất nhiều sản phẩm phụ như nấm, cây dược liệu, cây có dầu.

RỪNG THIÊN NHIÊN

Bất cứ một lâm phần nào cũng nên dành lại một khu rừng nguyên sinh, không can thiệp, không quản lý, làm môi trường sống cho chim và thú rừng, bảo vệ dốc cao chống xói mòn. Khu rừng không bị xâm phạm xáo trộn đó, có nhiều vẻ đẹp, là một nơi yên tĩnh có giá trị. Ở đó, chúng ta có thể ngắm nhìn thiên nhiên, và tìm hiểu vai trò của con người trong thiên nhiên. Người thổ dân sống trong rừng đã trải qua quá trình hòa nhập đó, họ không tách riêng mà tự coi mình là một bộ phận của sự sống hòa hợp.

Rừng nhiệt đới rất quan trọng, đóng góp phần rất quan trọng bảo vệ và duy trì khí quyển trên trái đất. Phá rừng khai hoang để sinh cơ lập nghiệp là một sai lầm nghiêm trọng. Tốt hơn hết là tăng sức sản xuất ở những vùng đã định cư cũ và quản lý dân số.

Bảo vệ và mở rộng vốn rừng hiện nay không chỉ là vấn đề liên quan đến toàn thể nhân loại, mà là một vấn đề thiết thân của mỗi cá nhân. Rừng là nguồn tài nguyên lớn nhất trên trái đất, cho ta dược liệu, nước trong, không khí lành mạnh, vật liệu cho tương lai, hệ sinh vật phong phú đa dạng, và nhiều sản phẩm thu hái ở cây rừng như hoa quả, nhựa cây cao su v.v...

5.3. HỆ THỐNG CANH TÁC CÂY CỐC VÀ HOA MÀU HỌ ĐẬU

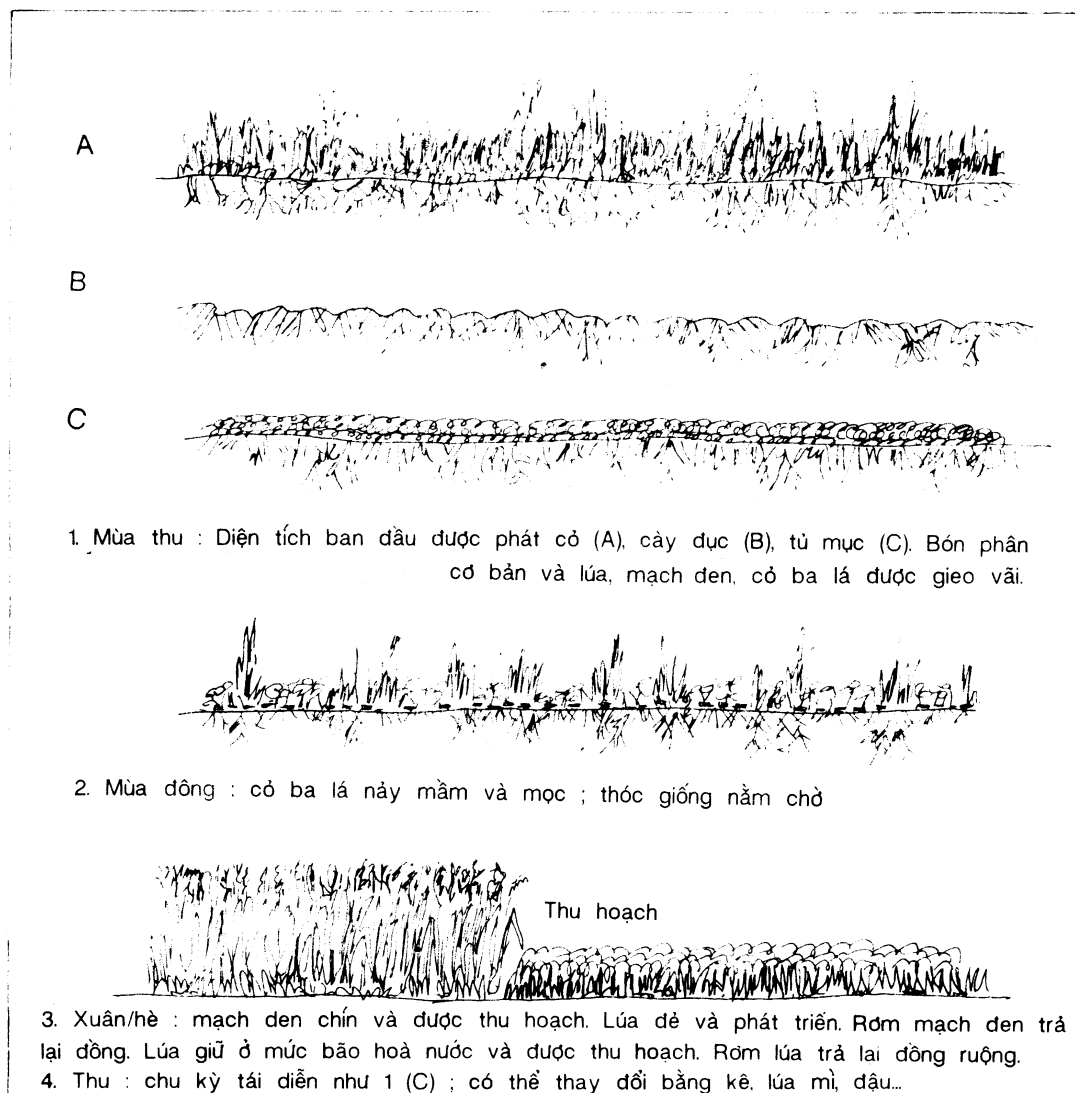
Tuỳ theo quy mô nhỏ hay lớn, diện tích trồng hoa màu cây cốc đặt ở vùng II hoặc vùng III.

GIỚI THIỆU MÔ HÌNH TRỒNG CÂY LƯƠNG THỰC Ở VÙNG ÔN ĐỚI CỦA FUKUOKA

Mô hình canh tác Fukuoka kết hợp hệ luân canh thông thường hoa màu họ đậu/cây lương thực ăn hạt/cây ăn củ/đồng cỏ/bỏ hóa/hoa màu họ đậu thành một mô hình trồng xen cây ăn hạt/hoa màu họ đậu. Nội dung chính là gieo vãi hoa màu kế tiếp vào vụ màu đến tuổi thành thực, giữ đất luôn luôn được tủ mục (bằng cỏ ba lá = *Trifolium*), áp dụng công thức gieo hai vụ cây lấy hạt vào mùa đông và mùa xuân. Với hệ canh tác này, chỉ cần 400m² đất để sản xuất là có đủ lương thực cho một gia đình.

Nếu trồng lúa, đất phải san bằng và đắp gờ giữ nước (ở mức 5cm trong mùa hè) (Hình 5.9).

Hạt thóc giống gieo vãi vào mùa thu năm chờ đến mùa xuân, hạt giống cây lương thực khác nảy mầm sau khi gieo.



Hình 5.9. Sơ đồ trồng hoa màu lương thực và họ đậu không làm đất

Đầu mùa thu : Rắc một lớp mỏng phân gà trên diện tích gieo. Lượng hạt gieo : cỏ ba lá 1kg/ha, mạch đen và cây khác 7-16kg/ha, lúa 6-11kg/ha. Nếu gieo cỏ ba lá lần đầu trên đất, nên dùng hạt giống được xử lý vi khuẩn nốt sần. Trước hạt được gieo vãi, gieo xong phủ rơm để ngăn chim. Có thể bọc bùn hạt giống về thành viên nhỏ để gieo. Năm thứ hai vào mùa vụ này, mạch đen và cỏ ba lá được gieo vào lúa đã đến độ chín.

Giữa mùa thu : Lúa gieo năm trước được thu hoạch ; lúa gặt về phơi trên giá 2-3 tuần, rồi đập. Toàn bộ rơm, trấu được trả lại ruộng. Trong vòng một tháng sau khi thu hoạch, gieo thóc giống ngay trước khi rơm trấu được rải lên đồng ruộng.

Mùa đông : Cho vịt vào đồng vật nhẹ lúa có thể thúc cho lúa đẻ sớm mà lại cấp thêm phân. Khi lúa cao 15cm, thả vịt với mật độ 100 con/ha, có tác dụng

giảm sâu bệnh và thêm phân bón. (Chỗ nào mọc thưa, nên gieo giặm sớm). Trong thời gian này, giữ ruộng, thoát nước.

Mùa xuân : Kiểm tra lại mật độ lúa, gieo giặm vào chỗ mát khoảng.

Cuối xuân : Thu hoạch mạch đen, đại mạch v.v... ; phơi trên giá trong 7-10 ngày. Lúa bị đập nhưng lại phục hồi. tất cả rơm và rác trả lại đồng ruộng.

Đầu mùa hè : Chỉ còn lúa trên đồng. Cỏ mùa hè có thể đâm chồi. Cho nước vào ruộng, trong 7-10 ngày để diệt cỏ. Cỏ ba lá có thể bị vàng úng, nhưng không bị chết. Lúa sinh trưởng cho đến vụ thu hoạch.

Mùa hè : Cánh đồng trồng lúa giữ 50-80% bão hòa nước ; trong khi đó hạt giống các hoa màu khác được chuẩn bị để gieo vào đầu mùa thu. Chu kỳ lại tái diễn như trước, nhưng lần này rơm rạ của hoa màu trồng được dùng làm mục tủ.

Mỗi nông gia cần tìm cách phát triển kỹ thuật canh tác và tổ hợp cây trồng cho mình. Nhưng một khi chu kỳ đã được hoàn thiện, không mất công cày bừa chăm sóc ; rơm rạ tủ vào đồng ruộng là phương pháp chống cỏ duy nhất.

Bờ ruộng, bờ vùng được trồng cây phòng hộ chống cỏ như cam quýt, dâu tằm, sả... Rìa đồng ruộng được tủ mục và mùn cưa để đề phòng cỏ lấn vào diện tích hoa màu.

Nếu không có điều kiện trồng lúa nước, có thể thay bằng lúa cạn, và dùng phương pháp tưới phun thay thế cho tưới ngập.

Nếu không trồng được lúa do khí hậu quá lạnh, có thể thay bằng những hoa màu ngắn ngày khác (lúa mì xuân hoặc ngô gieo vào đầu xuân, yến mạch, đại mạch hoặc lúa mì gieo vào mùa đông. Cũng có thể trồng hoa màu họ Đậu.

Trong tác phẩm "Trồng tía trong làm đất"⁽¹⁾ Phillip và Young đưa ra những hệ thống trồng tía có hiệu quả. Mạch đen và lúa mì được gieo vãi trên đậu tương khi lá bắt đầu rụng ; hạt gieo được lá rụng phủ chống chim ăn. Đỗ tương (hoặc hoa màu họ đậu khác) được gieo vãi trên gốc rạ của yến mạch, đại mạch, lúa mì hoặc mạch đen ; những cây này thu hoạch vào mùa thu. Đậu Hà Lan trồng sau ngô, và ngô gieo sau đậu ăn quả xanh. Những hoa màu khác hợp với phương pháp trồng không làm đất là : dưa chuột, dưa hấu, cà chua, bông, thuốc lá, củ cải đường, ớt, hướng dương.

Fukuoka còn cung cấp nhiều chi tiết và số liệu về trồng vườn không làm đất sản xuất quả và rau. Thay vào cỏ ba lá, Fukuoka trồng keo, cây họ đậu lâu năm, 12 cây keo trên 1ha. Ông duy trì hệ thống trồng không làm đất trong một chu kỳ 35 năm, không dùng phân hóa học chỉ bón phân gà vịt nuôi trong trại, không phun thuốc trừ sâu, không dùng thuốc trừ cỏ. mà đất được cải thiện.

(1) *No-Tillage farming* By Phillips and Young, Reiman Associates Wisconsin, 1973.

MÔ HÌNH TRỒNG TỈA GIỮA HAI HÀNG CÂY PHÒNG HỘ Ở VÙNG NHIỆT ĐỐI GIÓ MÙA

Đây là phương pháp trồng hoa màu giữa hai hàng cây họ đậu lâu năm ; cây họ đậu được tỉa cành lá theo tuần kỳ để cung cấp phân bón và chất tũ cho hoa màu. Cây họ đậu thường là muồng.

Hoa màu chính. lúa, lúa mì, ngô, khoai tây, được trồng thành băng rộng 2-4m, dọc theo hai hàng rào cây lâu năm họ đậu. Từng thời kỳ, hàng rào cây họ đậu được đốn thấp cách mặt đất 30cm, để đâm chồi phát triển thành bụi. Hoa màu mùa đông khô lạnh là mù tạt, lúa mì, cỏ ba lá làm mục, kê ; hoa màu mùa mưa là ngô, lúa, khoai sọ, đậu. Trồng để bán : gừng, nghệ, dưa, dưa, bầu bí. Cần có kế hoạch luân canh để giảm sâu bệnh ở đất, ví dụ trong mỗi chu kỳ 5 năm có một năm không trồng khoai tây.

Để chuẩn bị đất : đào rãnh đắp bờ theo đồng mực, bổ sung những mặt thiếu hụt trong thành phần hóa học, tũ rơm trên diện tích. Hoa màu và cây họ đậu cùng trồng.

Kết quả nghiên cứu của Viện nông nghiệp nhiệt đới quốc tế (IITA). Ở Nigêria chứng minh hai loài cây họ đậu *Leucaena leucocephala* (một loài keo) và *Gliricidia sepium* có thể cắt cành lá 5 lần một năm, trong một chu kỳ 7 năm (sau đó trồng lại). Cây họ đậu còn có thể cung cấp thức ăn cho gia súc trong mùa khô hiếm cỏ : nếu cần có thể để lại không cắt một vài hàng để nuôi gia súc trong mùa đông.

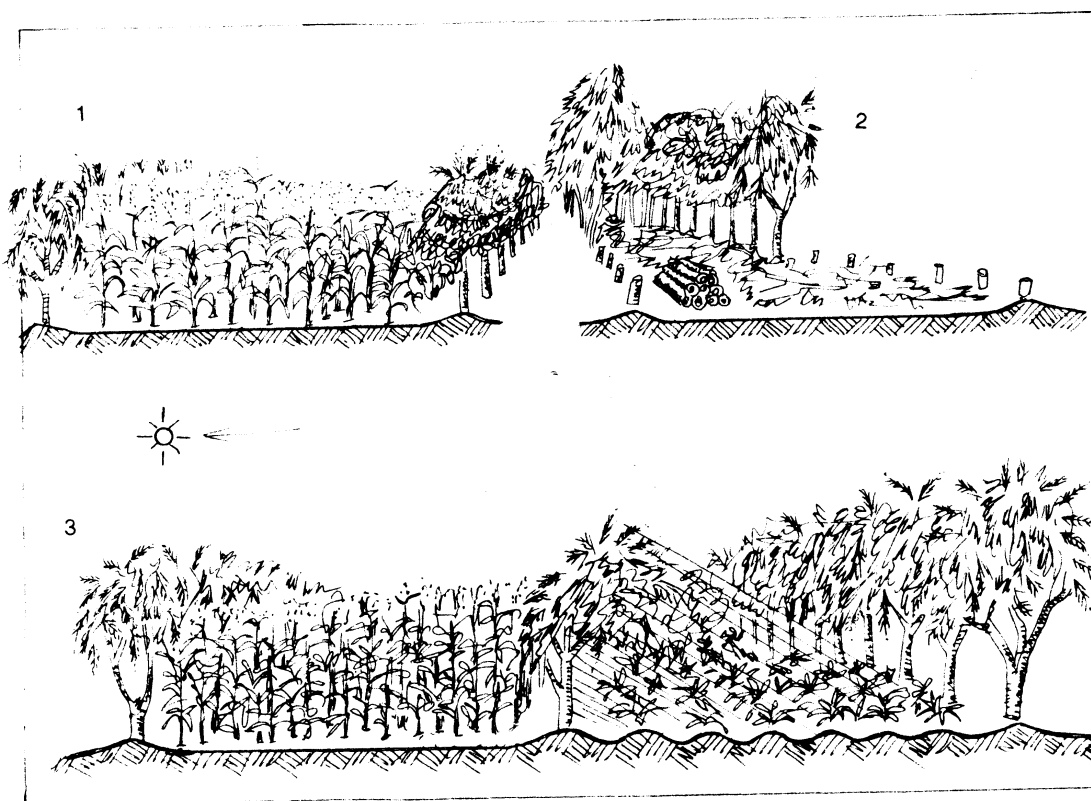
Phương pháp trồng băng giữa hai hàng cây phòng hộ thích hợp đặc biệt cho vùng nhiệt đới ; nhưng có thể áp dụng cho vùng ôn đới, hàng cây trồng bằng các loài dương và liễu.

MÔ HÌNH TRỒNG XEN TRUYỀN THỐNG Ở MỘT VÙNG GIÓ MÙA KHÔ

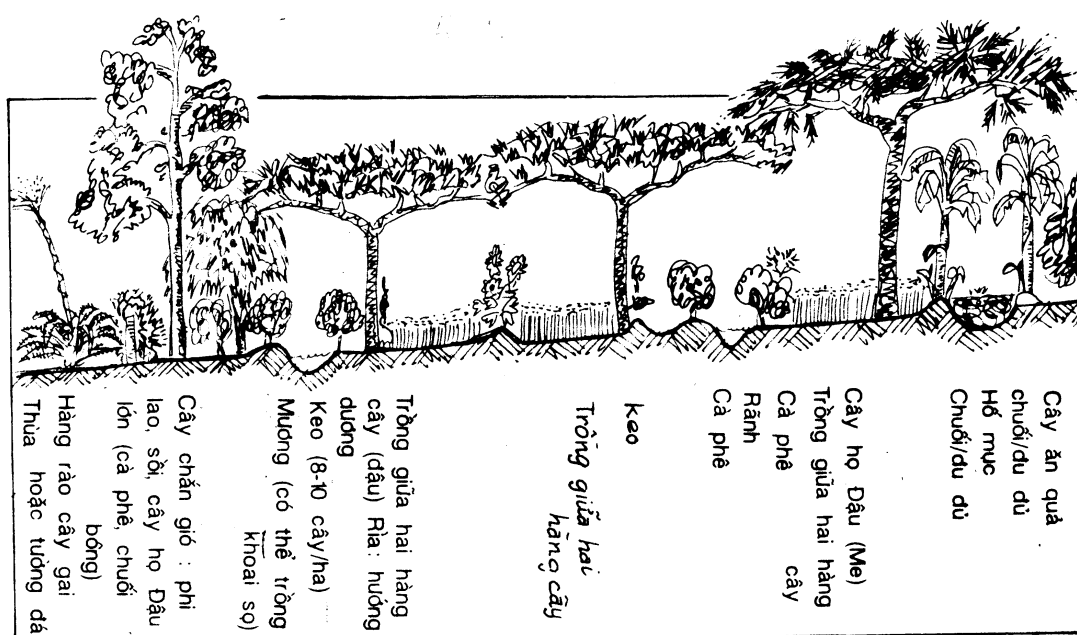
Decan là vùng đất khô cằn ở Nam Ấn Độ. Ở đó những người nông dân dựng những mô hình canh tác truyền thống, trồng một tổ hợp cây hoa màu với những cây lâu năm ăn quả, làm tốt đất, sản xuất mật và phấn hoa nuôi ong, làm hàng rào. Các nhóm cây cùng trồng gồm có :

- *Hoa màu chính* : thường là một cây cốc, cây hoa màu họ đậu ăn hạt, hoặc cây ăn củ, kê, ngô, lúa, lúa mì, yến mạch, đại mạch, mạch đen, khoai tây, khoai lang, nghệ gừng, các loại đậu ăn hạt.

- *Cây họ đậu* : cây lâu năm, bụi, leo, cung cấp nitơ và mùn cho đất, lá cung cấp nguyên tố vi lượng, phấn hoa và mật hoa nuôi ong, nơi cư trú cho côn trùng ăn mồi. Cây lớn gồm có loài keo (*Acacia*), muồng rừng (*Cassia*), rút (*Sesbania* spp.). Cây nhỏ có : đậu đũa, đậu rồng, đậu tằm. Cây lâu năm trồng trên đồng hoa màu, với mật độ 35-50 cây/ha.



Hình 5.10. Trồng tía giữa hai hàng cây phòng hộ, (1) Hàng cây họ đậu và hoa màu cùng trồng. (2) Cành lá cắt làm mục, phủ đất khu hoa màu được thu hoạch ; cây có thể đốn sát đất lấy gỗ làm củi, (3) chu kỳ lặp lại : cây phòng hộ phát triển chồi, và hoa màu mới được gieo, cây có thể che bóng hoa màu.



Hình 5.11. Mô hình trồng tía cây với cây họ Đậu lâu năm, hàng rào và cây chắn gió.

- *Cây hoa* : thường là cây thân thảo hoa tán (Umbelliferae) và hoa cúc (Compositae). Cũng trồng một số cây mang hoa có dầu, như vùng và cải mù tạt.

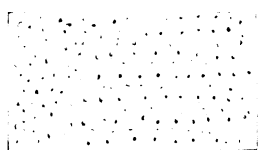
- *Xông đất và diệt tuyến trùng* : Cúc vạn thọ, mực và rễ vùng, sen cạn, nhiều loài cốt khí (*Crotalaria* spp.), cây thầu dầu, me, rễ cây na, cung cấp mực nuôi một số nấm diệt sâu hại. Tổ hợp các loài cây này ít khi bị sâu hại.

CÁC HOA MÀU TRỒNG XEN Ở DECAN

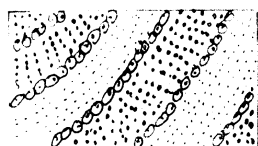
Ba cây trồng xen phổ cập là cao lương, đậu đũa (*Vigna sinensis*), và đậu triều (*Cajanus cajan*), trồng riêng thành hàng 2m rộng. Cao lương được thu hoạch trước, thân phơi khô làm thức ăn gia súc. Đậu triều được thu hoạch tháng 10 tháng 11, và có thể để tái sinh nếu là giống lưu niên (tái sinh thành bụi). Cắt đậu cho vào hàng cây với rơm cao lương và cây đậu đũa. Hướng dương thường trồng ở rìa cánh đồng. Có thể gieo yếm mạch hoặc lúa mì làm hoa màu mùa đông, gieo giữa hai hàng đậu triều. Như vậy, tạo thành một mô hình bốn cây trồng xen.

Hỗn hợp cây có hoa thường được gieo vãi và gồm có : mùi, mào gà, rum nhuộm. Lanh và vùng đen gieo thành hàng.

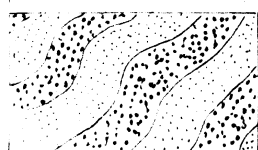
Một hỗn hợp ba hoa màu khác là mía, rút cây và nghệ trồng dưới tán hoa màu chính là mía. Vào tháng 10, mía được buộc lại thành từng cụm để ánh sáng chiếu vào nghệ. Nếu nghệ là hoa màu chính, rút cây và thầu dầu được trồng rải rác trên đồng, trồng như trồng cỏ.



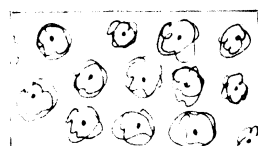
1. Gieo vãi



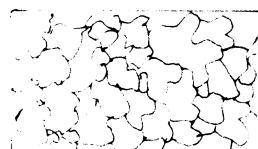
2. Gieo giữa hai hàng cây cao



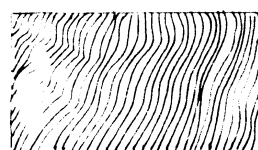
3. Gieo băng



4. Trồng tỉa trồng cỏ



5. Trồng tỉa khảm



6. Gieo hàng

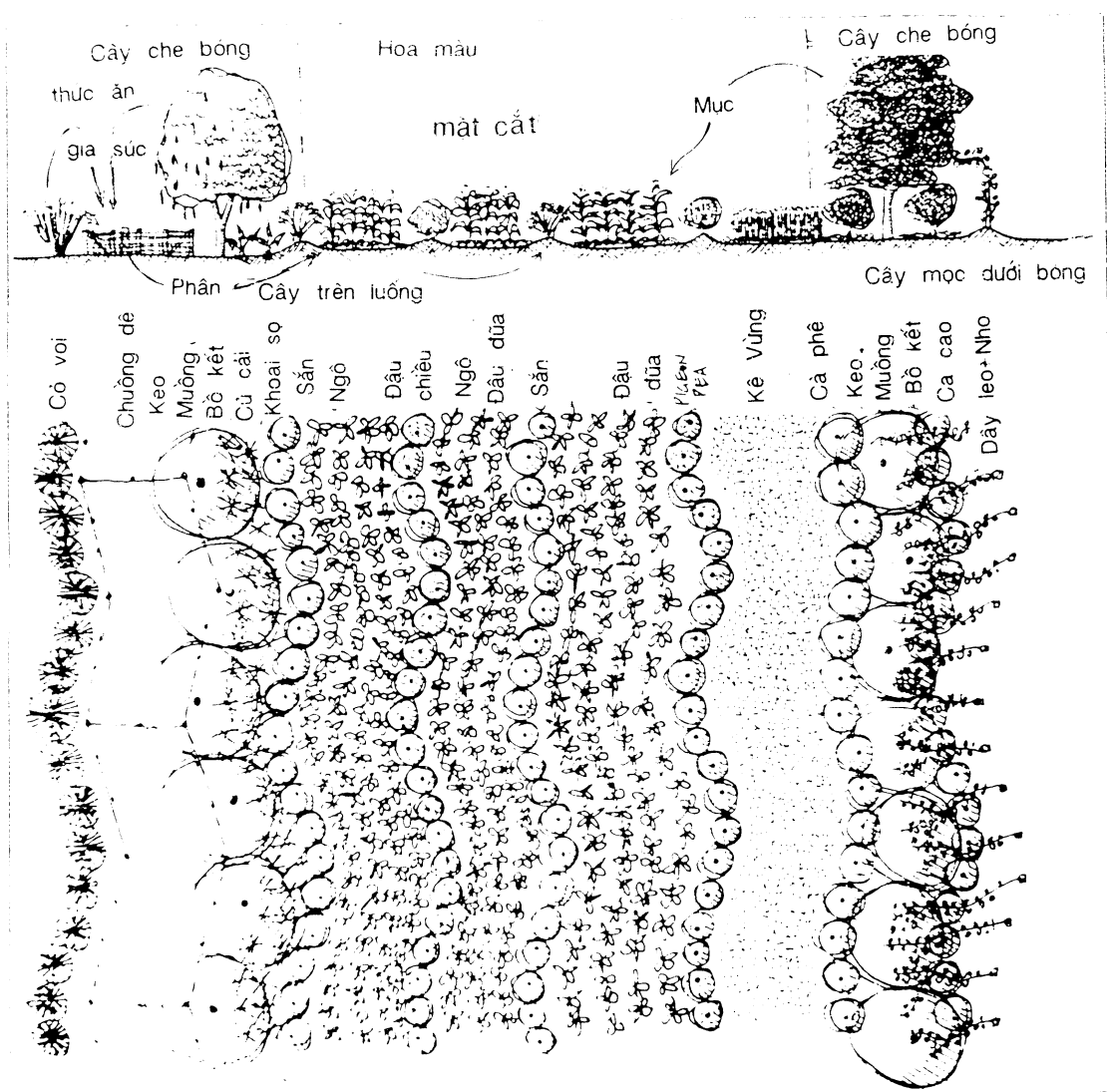
MÔ HÌNH TRỒNG HOA MÀU Ở ĐỊA HÌNH GIÓ LÙA

Cải tiến địa hình, thiết kế mương bờ, đề phòng nước chảy gây xói mòn, rất quan trọng đối với các hệ thống canh tác ở các miền cận nhiệt và nhiệt đới. Nông dân vùng đồi thường thiết kế bậc thang, xẻ mương rãnh, lên luống; trong khi nông dân ở vùng đất bằng (đốc dưới 3%) có thể chỉ cần áp dụng gieo vãi hỗn hợp nhiều loại hoa màu.

Một vài mô hình trồng tỉa chính trên cánh đồng đa canh được giới thiệu ở hình 5.12.

Đất thường được lên liếp vách cao 20cm, hình chữ nhật. Mỗi liếp chỉ có kích thước 2x3 đến 3x4m, như vậy trong mùa mưa vẫn có đường chảy. Một trận mưa trái vụ vào mùa đông cũng tạo điều kiện trồng một vụ kê, với kiểu thiết kế đồng ruộng đó.

Những hệ thống canh tác đó có thể được kết hợp. Lanh và hướng dương có thể trồng thành băng 2-3m giữa hai hàng đậu triều (*Cajanus cajan*), và trong các băng đó có thể trồng cây họ Đậu lâu năm với mật độ 40 cây/ha. Một vài băng có thể gieo vãi tối năm loại hoa màu, có hoa và những loài cò đáng "khuyến khích" như rau giền, rau muối. Cây dóc gieo hàng cũng nằm giữa hai hàng đậu triều.



Hình 5.12. Hệ thống đa canh ở vùng nhiệt đới ẩm Nigêria. Gồm cả chuồng lợn hoặc dê và cây thức ăn gia súc. Hoa màu trồng băng theo đồng mức ; chặn hẳn nước chảy trên mặt đất.

5.4. CHẤT ĐỐT TRONG NÔNG TRẠI

Khí đốt mêtan có thể sản xuất từ phân súc vật, cành lá rác cây, qua quá trình sản xuất khí sinh học. Khí sinh học dùng để đun nấu, sưởi nóng và chạy xe. Tuy vậy, mọi phế liệu phải trả lại rừng và đồng ruộng (1).

Chất đốt lòng là cùn chế từ đường. Cây có đường (thốt nốt) cho nhựa ủ lên men cất thành cùn, thu hoạch nhựa không chặt cây. Hạt có bột, quả ngọt, mía, củ cải đường, cho lên men cất thành cùn. Sau khi cất cùn, phế liệu dùng bón cho cây, nuôi gia súc...

Chỉ cần dành 5-10% đất trong trang trại để sản xuất nguyên liệu làm cùn là đáp ứng nhu cầu tự túc, chất đốt. Nếu trồng cây lấy quả chế biến cùn, thì lại cần ít đất hơn.

Chế biến cùn là công nghệ rất phổ thông. Nhưng ở Ostrâylia nhiều người còn viện cớ cần phát triển nghiên cứu hơn nữa, để trì hoãn việc sử dụng cùn làm nhiên liệu. Trong khi đó, 60% xe hơi chạy bằng cùn ở Braxin ; và hàng ngàn trại chủ sản xuất lấy cùn để dùng trong trang trại ở Hoa Kỳ.

Lý do quan trọng chứng minh việc sử dụng cùn làm nhiên liệu là tình trạng ô nhiễm gây ra bởi dầu mỡ dùng để chạy xe ô tô, giảm sức khỏe dân đô thị, đe dọa thay đổi khí hậu.

Trang trại và phế liệu đô thị là tiềm năng cơ sở sản xuất nhiên liệu trong sạch trong tương lai. Nếu sử dụng rộng rãi xe đạp để đi lại, tăng cường phương tiện vận chuyển công cộng bằng tàu hỏa, tàu thủy đường sông và đường biển, xã hội nào cũng có thể tự túc nhu cầu nhiên liệu cơ bản trong vận chuyển.

Vấn đề chính là ở chỗ quyền tập trung ở những địa hạt lợi ích công cộng. Người ta đổ nhiều tiền và công sức để vận động "tiết kiệm dầu mỡ" ; nhưng không có kế hoạch đầu tư giúp các cộng đồng và thị trấn nhỏ tự túc về nhiên liệu cơ bản. Ý đồ rất rõ : chúng ta sẽ chịu ô nhiễm về dầu mỡ. Chừng nào các công ty dầu còn kiểm chế được cùn nhiên liệu. Đôi khi có người cho rằng sự ngu dại để làm ngơ trước một hiểm họa đe dọa toàn dân. Tôi cho rằng cả hai yếu tố đó đều có.

5.5. NÔNG SẢN HÀNG HÓA

Trồng cây ăn quả và nuôi gia súc nhỏ (lợn, gà) để bán, thì một cơ sở nhỏ hoạt động tốt hơn những diện tích lớn. Trên diện tích lớn không thể phủ mục toàn bộ, tưới, quản lý và nuôi nhiều cây con, phục vụ nhiều chức năng, thu hoạch nhiều sản phẩm, như ở vùng I và vùng II. Một hệ thống mở rộng bao giờ cũng có xu hướng đơn giản hóa.

Để khắc phục tình trạng đó có thể áp dụng một hình thức "cùng làm" giữa nhiều nông hộ và nhóm, có thể phân chia công việc và sản phẩm : người này

(1) Tham khảo : "Another kind of Garden" by Ida and Pain (France 1982) = "Một kiểu vườn khác" xuất bản ở Pháp 1982.

phụ trách vườn quả, người kia chăn nuôi gà và sản xuất rau ; một người chuyên vận ong đi hút mật lấy phấn trong mùa hoa nở và thụ phấn cây trồng ; một người quản lý vấn đề củi đun v.v...

Cơ sở nhỏ thường dễ quản lý bởi một gia đình nông dân ; nếu cần, thuê thêm người giúp việc trong mùa vụ. Cơ sở nhỏ có thể quản lý theo chiều sâu, cung cấp nhiều sản phẩm do trồng xen.

Một vài nguyên tắc quản lý là :

- Chọn sản phẩm không có khối lượng lớn, kênh càng, giảm chi phí vận chuyển.

- Chọn cây thích hợp với một hệ thống bảo quản chế biến quy mô nhỏ, giảm bớt kích thước của sản phẩm, có thể bảo quản lâu hơn và cho lợi nhuận cao hơn (ví dụ : bán mút quả hơn là bán quả).

- Phân chia sản phẩm thành hai loại : sản phẩm thị trường và đặc sản (nấm cục, nấm trồng, rau thơm).

- Sản xuất sản phẩm bảo quản được lâu, bán suốt năm (hạt, quả phỉ, mật ong, củi đun).

- Trồng cây thị trường yêu cầu, đồng thời trồng thí nghiệm một số cây lạ để tìm hiểu thị hiếu thị trường địa phương.

- Hình thức bán : bán trực tiếp ở thị trường địa phương, bán cho người mua tự thu hoạch lấy ; tham gia hợp tác xã sản xuất - tiêu thụ : nông dân sản xuất thoả thuận với các nhóm tiêu thụ ở thành thị - hình thức kinh doanh này bắt đầu ở Nhật Bản, hiện nay được phát triển ở Hoa Kỳ.

Chương VI

CHĂN NUÔI GIA SÚC, THỦY SẢN

*"Sên phá hoại cây không thành vấn đề ;
thiếu vẹt trong vườn là một vấn đề".*

Bill Mollison

6.1. VÀO ĐỀ

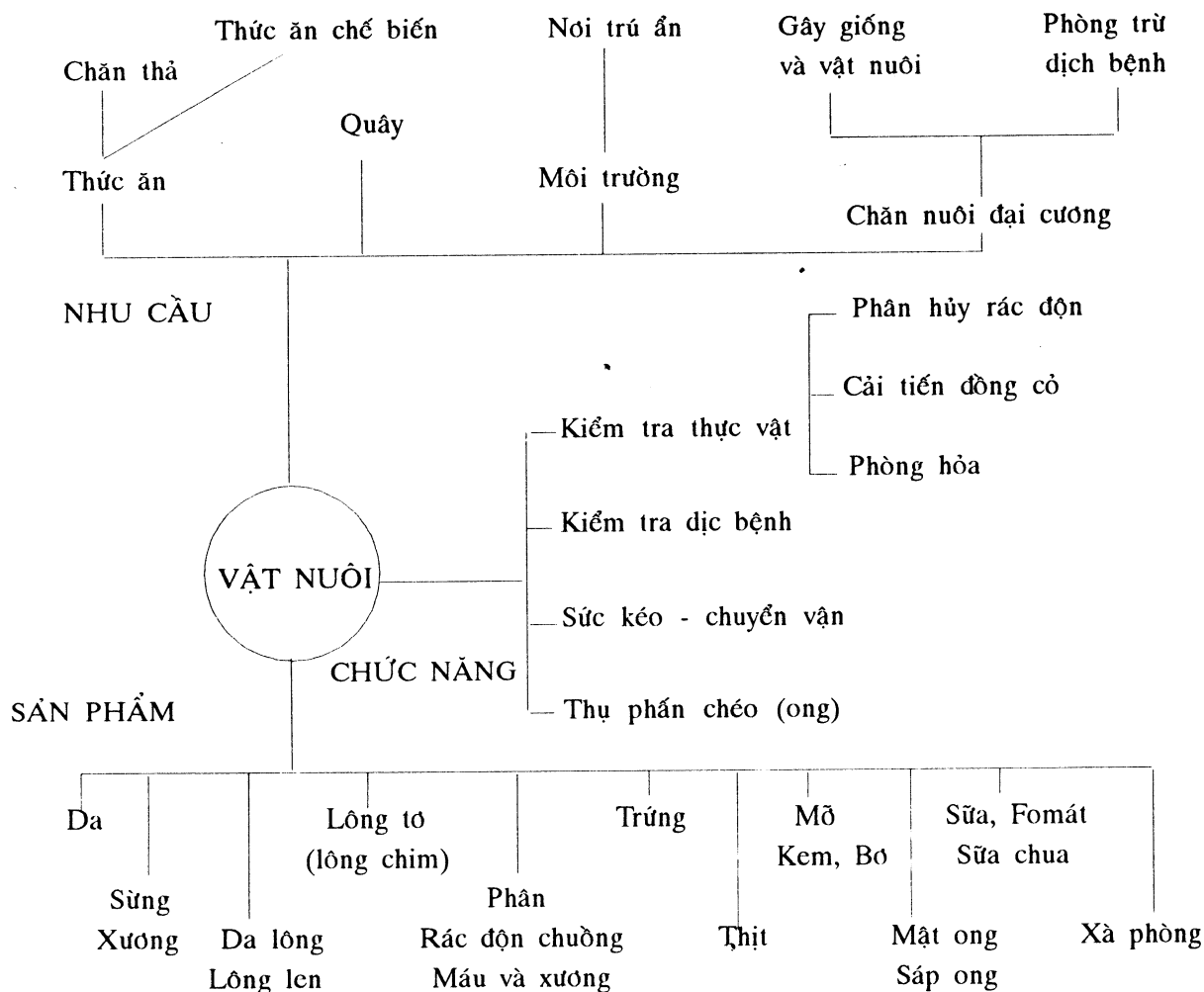
Nông nghiệp bền vững là một hệ sinh thái hoàn chỉnh, động vật là một nhân tố cơ bản có chức năng khống chế cỏ dại, sâu bệnh và khép kín chu kỳ dinh dưỡng cơ sở trong hệ thống. Hình 6.1. trình bày nhu cầu, sản phẩm và chức năng của súc vật trong hệ thống.

Về căn bản, súc vật có thể sử dụng để :

- Cung cấp phân bón chất lượng cao
- Thu hoạch và kiểm ăn, thu thập vật liệu rải rác trong hộ nông nghiệp bền vững.
- Sản xuất khí đốt, dùng trong hệ thống kín như nhà kính hoặc lò ủ mê-tan.
- Làm đất : gà lợn có tác dụng xới đất, làm cỏ, và bón phân trên diện tích nhốt chúng.
- Súc vật kéo xe, chạy bơm.
- Di tiên phong khai hoang và có phân trên đất khó làm, trước khi triển khai trồng tía. Ví dụ : dê nuôi ở vạt đất có cây mâm xôi mọc.
- Cơ chế diệt sâu hại : ăn trứng và nhộng, sâu trong quả rụng, trên cây và bụi.
- Tập trung chất dinh dưỡng như nitơ và photphát có ở ruồi và ong bắp cày.
- Giữ sạch hệ thống lọc nước (như con vẹt ăn rêu).
- Loài gặm cỏ sát gốc giúp vào việc phòng hoả.

Cộng đồng người ăn chay vẫn dùng được động vật để : cung cấp sợi mặc, trứng, sữa, ăn quả hạn chế chất dẫn lửa ; cung cấp phân bón cho vườn rau vườn quả.

Các hộ nông nghiệp bền vững trồng hàng loạt thức ăn (quả, lá, quả đậu, hạt, củ), gia súc có thể tự kiểm lấy thức ăn theo nhu cầu trong giới tự nhiên, đồng thời cung cấp phân bón, kiểm tra thực vật phòng trừ sâu dịch, chuyển hóa thực vật thành protêin. Súc vật nuôi thả tự do tăng trưởng chậm hơn súc vật nuôi nhốt cho ăn tập trung, nhưng chắc thịt và ít mỡ. Tính đa dạng và điều hòa trong thức ăn là vấn đề cơ bản đối với gia súc.



Hình 6.1. Sơ đồ nghiên cứu gia súc trong hệ nông nghiệp bền vững.

Để sản xuất thức ăn cho gia súc, chúng ta phải nghiên cứu nhu cầu và đặc trưng của mỗi giống vật, nhằm xây dựng kế hoạch sản xuất thích hợp. (Ví dụ : gà thích bới ăn, ngỗng vật cỏ, lợn đào rễ và củ).

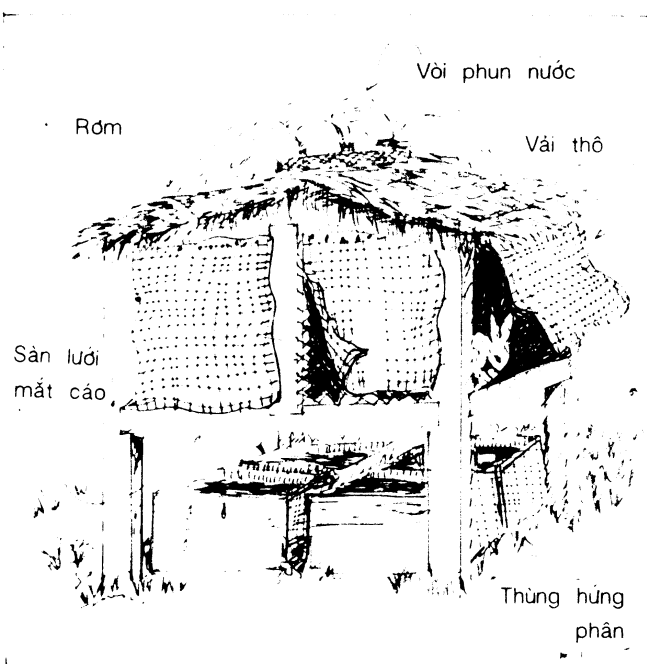
Dưới đây là tóm tắt mô hình nghiên cứu tổng quát cho mỗi giống.

6.2. VẬT NUÔI Ở VÙNG I

Động vật nhỏ có thể nuôi ở bất cứ vùng nào thích hợp tùy theo quy mô. Thỏ, bồ câu, chim cút thường nuôi ở gần nhà (vùng I và vùng II), các loài chim khác có thể nuôi ở vùng II đến vùng IV.

THỎ

Thỏ cung cấp thịt ăn cho gia đình, phân bón cho cây trồng. Thỏ ăn cỏ, chồi búp cây non, và một vài thứ thực phẩm thừa. Thỏ đào hốc, có thể gây hại cho đất trồng và cây cối nếu không được quây nhốt cẩn thận. Thỏ giống Angora có lông mịn dài, có thể chải tuần kỳ, lấy giống bán hoặc dùng trong gia đình rất tốt.



Hình 6.2.

Phân thỏ rơi qua sàn lưới sắt xuống thùng. Mành che bằng vải thô và vòi phun nước trên mái giữ chuồng thỏ râm mát ở khí hậu nóng.

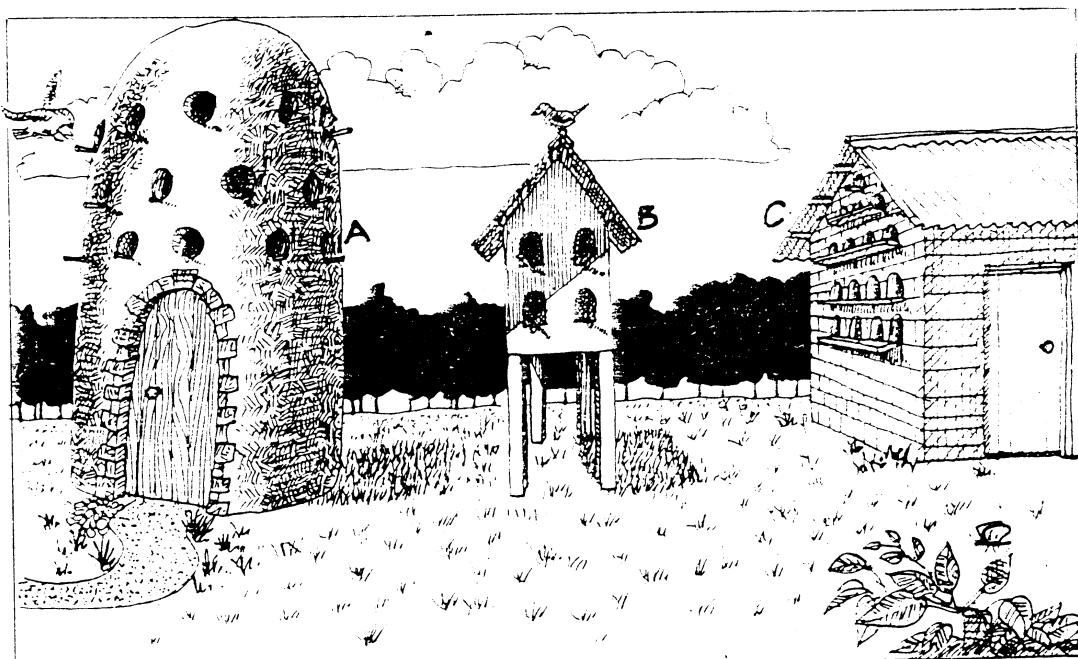
Thỏ nuôi trong chuồng kê cao, phân húng vào thùng đặt dưới chuồng (Hình 6.2). Chuồng thỏ có thể đưa tới nuôi ở đồng trồng cỏ mềdi, đậu ba lá. Chuồng thỏ di động có thể đưa vào vườn thả cho thỏ ăn cỏ giữa hai hàng cây đã lớn.

CHIM CÂU VÀ CHIM CÚT

Chim câu được nuôi trên thế giới ; phân chim câu rất giàu photphát.

Chuồng làm cao trên mặt đất để có thể quét thu phân (Hình 6.3). Chim câu ăn hạt (ngô, hạt hướng dương, đậu, lúa mì trồng trong vườn) ; chúng cung cấp trứng và chim non.

Ở Nhật Bản, chim cút là chim nuôi không thể thiếu trong các trang trại nhỏ ; cung cấp trứng, thịt và



Hình 6.3. Chuồng chim câu bằng : Bùn khô (A) ; Gỗ (B) ; Gạch ngói (C).

không tốn công chăm sóc. Chim cút ăn sâu, không làm hư cây ; có thể thả vào nhà kính.

CHUỘT BẠCH

Chuột bạch là nguồn cung cấp protein thực phẩm quan trọng ở một số nước Nam Mỹ, chuột bạch được nuôi gần nhà, có thể nuôi ngay trong nhà, ăn hạt và lá cây trong vườn. Có thể nhốt chúng trong chuồng mắt cáo rộng cho ăn cỏ quanh cây nhỏ ; hoặc có thể thả trong vườn, làm cho chúng một mái che và trú ẩn hoặc một chuồng có mái để chúng tránh điều hậu.

VỊT

Nuôi vịt có nhiều lợi ích. Chúng có thể nuôi thả, tự kiếm ăn. Chúng làm sạch dòng nước, ăn cỏ nước, rong tảo, thân củ ; phân của vịt là thức ăn nuôi cá và lươn. Chúng ăn sâu bọ, sên và ốc. Vịt không phá và ăn hại cây trưởng thành, nên có thể thả vịt vào vườn trong thời gian thích hợp, để chúng ăn sâu bọ. Chú ý : vịt có thể giẫm nát cây con, một vài giống cây cỏ, vặt cả lá cây.

Vịt không bới thăm mục, có thể thả chúng vào vườn đã tủ mục. Vịt đẻ 98% trứng trước 10 giờ sáng, vì vậy nên thả vịt đi ăn sớm, chiều đến chúng quen lối trở về chuồng ; tuy vậy cũng nên cho chúng thói quen về chuồng bằng cách cho chúng ăn thóc vào buổi chiều trước cửa chuồng.

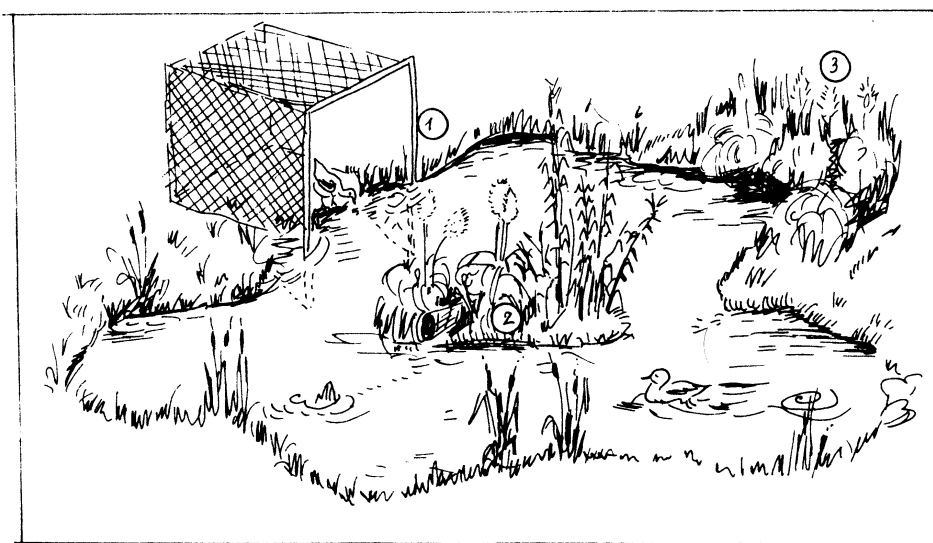
Vịt nuôi nhốt trong quây, chúng thường giẫm nát nền đất thành bùn, cho nên cần chú ý rải cát hoặc thoát nước cho nền chuồng, hoặc đặt chuồng trên đất có độ dốc, nền rải lớp cuội 10-15cm.

Thức ăn của vịt :

- Thịt : cua ốc, sên, ốc sên, sâu, ấu trùng.
- Cây xanh : cỏ ba lá, mềdi, bồ công anh, cỏ non.
- Cây thủy sinh : bèo dâu, cỏ nước, bèo tấm, cây niễng.

Hình 6.4.

Bảo vệ vịt đẻ chống các loài ăn trứng
(1) chuồng quây kín mở ra ao
(2) củ lao có cỏ lau sậy mọc
(3) đầm lầy nông chung quanh cỏ hương bồ mọc.



- Quả cây : quả sồi, quả dâu,...
- Hạt : ngô, lúa, lúa mì, và các hạt cốc.

Hình 6.4 minh họa phương pháp bố trí cho vịt đẻ trứng an toàn không bị cáo, rắn, kỳ đà đe dọa.

NGỔNG

Nuôi ngỗng ít tốn kém ; ngỗng ăn cỏ hòa thảo, cỏ mềdi, cỏ ba lá. Chúng thường không ăn cây lá rộng ; có thể dùng ngỗng diệt cỏ hòa thảo ở sân, dòng nước, trên cánh đồng trồng cây lá rộng. Chúng có thể làm cỏ cho vườn cây dâu tây, thuốc lá, bông, bạc hà, măng tây, ngô mía, củ cải đường, nho, vườn cây ăn quả, vườn ươm cây. Chúng để lại phân trong vườn, mà không cào bới thảm mục.

Ngỗng có thể dùng làm "chó giữ nhà", chúng kêu lớn đánh động khi có người lạ đến gần nhà. Chúng đã được huấn luyện để giữ cừu. ngỗng cung cấp thịt, trứng, và lông ngỗng làm chăn đệm cao cấp.

Nếu dùng ngỗng vật cỏ, cần chú ý : chúng có thể giẫm nát cây nhỏ, và ăn quả chín trong vườn. Ngỗng ưa ăn ở bãi cỏ non mọc ngắn. Vì vậy, vào đầu mùa xuân nên phát cỏ già mọc cao thúc cho cỏ mầm non rồi thả ngỗng.

ONG

Ong thụ phấn cho hoa trong vườn. Sản phẩm ong là mật, phấn hoa, sáp ong ; nhu cầu của ong là nguồn mật hoa có thường xuyên. Muốn nuôi ong quanh năm trên một địa điểm, phải có kế hoạch sản xuất mật hoa cho từng tháng. Tuy vậy, sản lượng mật hoa biến động qua từng năm, do điều kiện thời tiết. Vì vậy, đôi khi phải cho ong ăn nước đường, hoặc chuyển đò ong đến một địa điểm mới có nguồn mật hoa khác.

Cây cung cấp mật hoa cho ong là cây ở địa phương và các loại cây trên đồng cỏ như cỏ ba lá, cỏ mềdi ; cây ăn quả trồng trong vườn (táo, xo ri, đào, hạnh) ; cây bụi, cây thảo (cây cải hương, từ thảo, cỏ thơm, vòi voi...). Một hỗn hợp các loài cây nói trên là một nguồn cung cấp mật hoa liên tục nuôi ong trừ những địa bàn có mùa đông khắc nghiệt có tuyết rơi.

6.3. HỆ THỐNG CHĂN THẢ GÀ

Thông thường, vùng II gồm một số vật nuôi sản xuất phân, như gà, chúng được nhốt ở rìa vùng I, hoặc rất gần vùng I.

Gà sản xuất trứng, thịt, lông và phân, gà ăn sâu bọ, lá xanh, quả rụng, hạt. Gà nuôi nhốt vào một diện tích hẹp, chúng bới sạch đất. Như vậy, có thể sử dụng gà để giữ sạch cỏ ở rìa vườn được rào giậu.

Thông thường gà nuôi cần cho ăn thức ăn và được chăm sóc. Vì vậy cần thiết kế một hệ thống chăn thả đáp ứng nhu cầu cho gà tự kiếm ăn, tự bảo dưỡng. Nuôi gà có giá trị kinh tế cao, có nhiều sản phẩm.

SÂN RƠM

Sân rơm là một địa điểm nhỏ liền với chuồng gà, trồng cây sản xuất, cây cho gà ăn, và cây bụi gai làm nơi trú ẩn cho gà con. Những loài cây đó trồng trước khi chăn thả gà ; hoặc được bảo vệ không để gà phá trong những năm đầu. Để bảo vệ cây, phủ gốc bằng cành thô và đá, quây lưới xung quanh sân. Sân rơm cũng phủ mục dày bằng rơm, mùn cưa, bẹ ngô, gỗ vụn, cành nhỏ, lá thông, lá, cỏ, vỏ cây ; cành lá sữa hàng rào.

Sân rơm có cửa mở vào các ô quây luân phiên cho gà vào kiếm ăn lá xanh, hạt, quả. Gà được luân phiên thả vào các ô theo mùa, hoặc khi cây trồng đã sử dụng được (Hình 6.5).

Nuôi trồng các loài cây con cho gà :

- Cây bụi rậm, cây bụi gai : làm nơi trú ẩn cho gà con, chống điều hâu và các loài ăn mồi. Tìm các giống cây sẵn có ở địa phương.

- Quả : gà ăn quả chín rụng từ cây cao hoặc cây bụi : dâu tằm, cây cơm cháy (Sambucus), lạc tiên, rau khởi (Lycium).

- Cây lương thực : ngô, kê, lúa mì, yến mạch, kiều mạch. Hạt đậu, đậu triều. Và cây có hạt khác như : hướng dương, cây keo, rau giền.

- Lá xanh : gà ăn lá non của nhiều loài cây như vôi voi, từ thảo, cỏ mềđi, lá đậu.

Gà cần thức ăn protein ở dạng sâu : mối, ấu trùng (có thể gây mối bằng gỗ mục, rơm cho gà ăn) và một số thức ăn khác (thức ăn thừa và phế thải, vỏ trứng, bột xương).

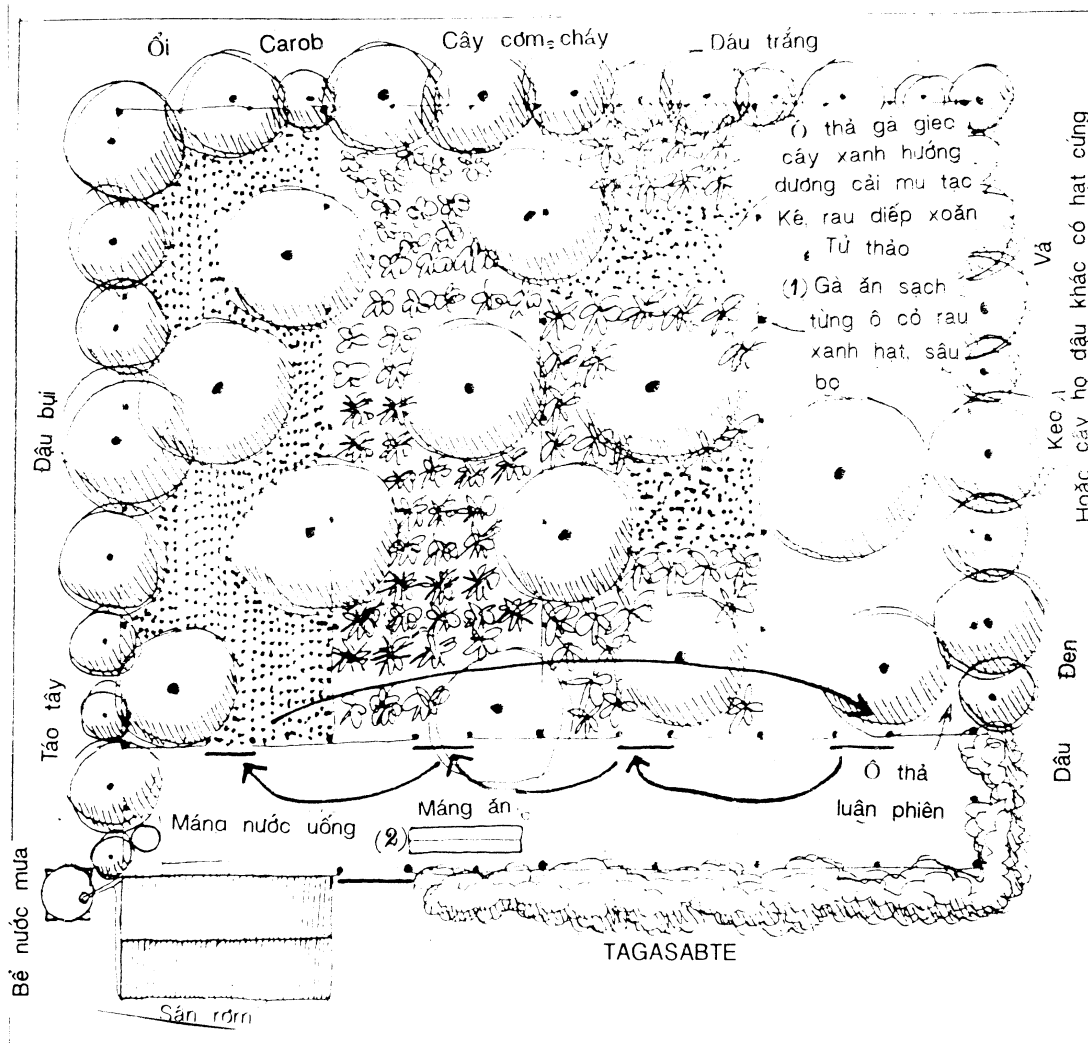
Gà quây thả trên luống vườn tác động như một máy công cụ làm đất : chúng bới đất, tìm sâu, ăn sạch cỏ, vãi phân trên diện tích. Quây là một khung vách bọc lưới sắt chắn gà, đặt trên luống vườn sau khi thu hoạch hoa màu trước khi gieo một đợt cây mới. Gà làm công việc chuẩn bị đất. Giống gà lùn hoạt động rất tốt.

Hình 6.6 và 6.7 minh hoạ mô hình chăn thả gà ở rừng cây, giữa vùng I và vùng II.

(Phỏng theo mô hình của Robyn Francis "Gà trong vườn Nông nghiệp bền vững" cung cấp thức ăn cho 8 mái đẻ, và quả cho nhu cầu gia đình).

Cây leo quanh hàng rào gồm :

- + Lạc tiên, chuối.
- + Kiwi (cây leo cận nhiệt đới, quả to bằng trứng gà)
- + Choko (Sechium caule)
- + Cây mâm xôi
- + Dưa chuột
- + Nhiều giống nho

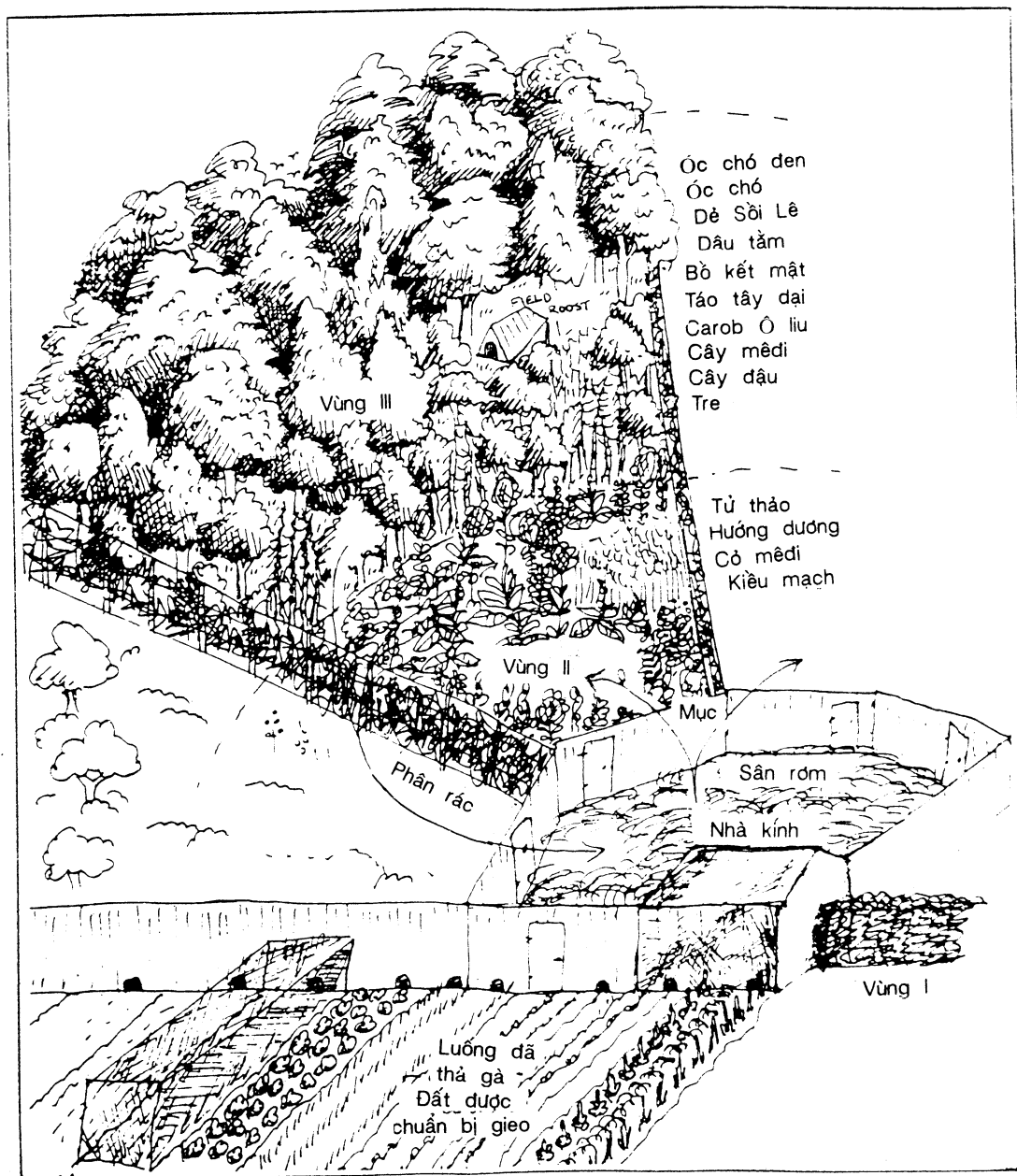


Hình 6.5. Ô thả gà luân phiên

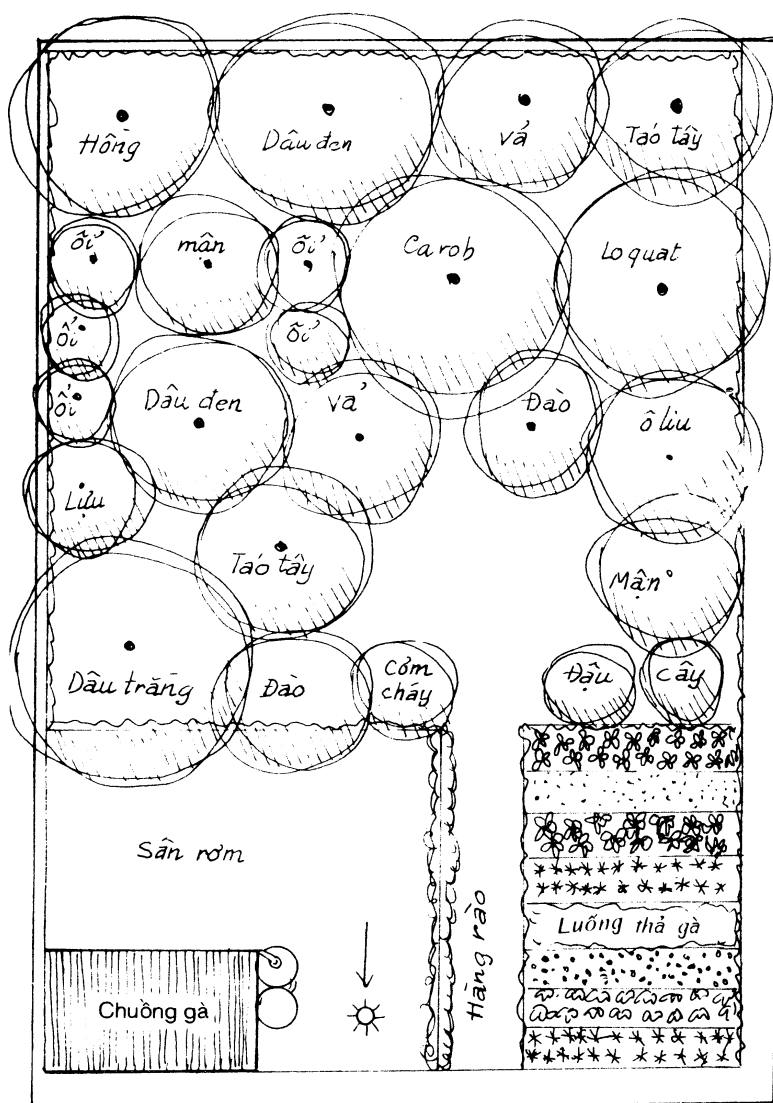
(1) Ô thả gà được gieo cây xanh và cây cho hạt (hướng dương, cải mù tạc, kê, rau diếp xoăn, tử thảo). Gà ăn sạch từng ô cỏ, rau xanh, hạt, sâu bọ, để lại phân bón, chuẩn bị đất cho đợt gieo kế tiếp.

(2) Máng ăn (thức ăn thừa bỏ, quả rụng)

Chú thích : Carob (Ceratonia siliqua) cây lâu năm họ đậu ở miền đông Địa Trung Hải quả đen dài, nâu, cùi ngọt, dùng làm thức ăn gia súc, và có khi thức ăn cho người (N.D).



Hình 6.6. Bố trí chăn thả gà ở nông thôn, với mọi hợp phần : nhà kính, sân rơm, cửa vào vườn rau và vườn cây ăn quả. Lồng gà di động đặt trên luống vườn, gà tự do kiếm ăn trên luống.



Hình 6.7. Sân sau trong hệ định canh, gà thả ở vườn rừng, khí hậu Địa Trung Hải. (Phỏng theo mô hình của Robyn Francis "Gà trong vườn nông nghiệp bền vững" cung cấp thức ăn cho 8 mái đẻ, và quả cho nhu cầu gia đình).
chỉnh thích hợp).

Một diện tích đất 0,2ha (2.000m²) chia làm 5 ô quây. Nhốt 50 gà mái đẻ vào một ô, cho đến khi cây xanh và cỏ được ăn hết thì chuyển gà đến một ô khác. Ô quây có thể bố trí như hình 6.5 ; chỉ cần một chuồng gà trong có một ổ đẻ cho gà thả ở các ô. Khi đất trên một ô đã được gà dọn sạch, rắc vôi bột, chuyển gà sang ô bên cạnh thứ 2. Cào qua đất ô thứ nhất và gieo hạt ra (dưa, cải bẹ, cà chua).

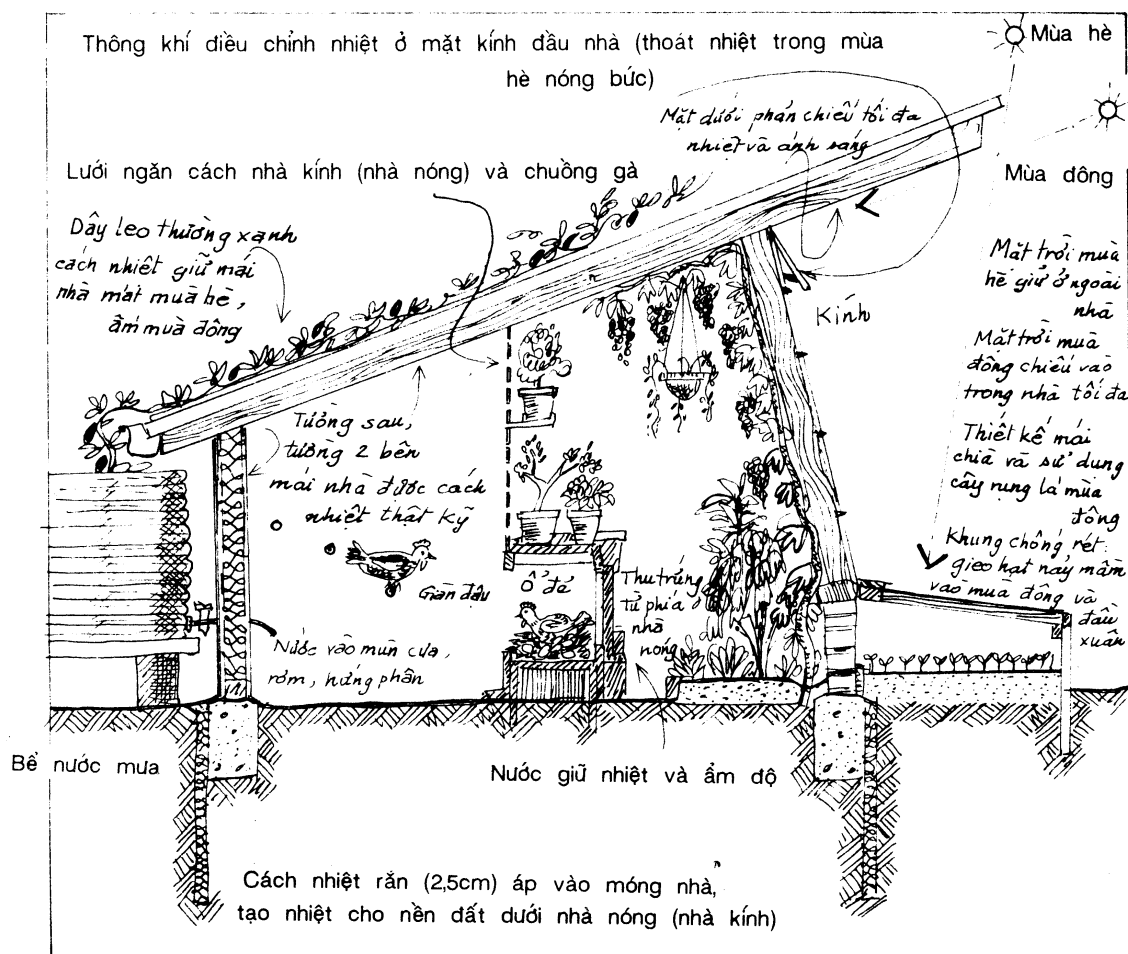
- + Bí
- + Cà chua
- + Đỗ đen

Luống gieo cây lấy hạt, quây thả gà luân phiên : lúa mì, đại mạch, yến mạch, hướng dương, mè đen, cỏ ba lá v.v...

Hình 6.8 Minh họa một nhà kính được gà làm ấm, một cấu trúc tự điều chỉnh. Mùa đông, mở thông hơi để nhà kính sưởi nóng cho chuồng gà (và thân nhiệt của gà duy trì một nhiệt độ ấm áp cho nhà kính) : mùa hè, thông hơi đóng lại, gà kiếm ăn bên ngoài. Bình phong ngăn giữa chuồng gà và nhà nóng : có cửa để thu trứng ở ổ gà từ phía nhà nóng và cho gà ăn lá xanh tía bột ở nhà nóng. Gà cung cấp CO₂ và vụn lông cho cây nhà kính, phân gà và rác độn chuồng gà ủ làm phân bón.

MÔ HÌNH QUÂY GÀ LÀM ĐẤT LUÂN PHIÊN Ở VÙNG NHIỆT ĐỚI

Dưới đây là một thí dụ áp dụng ở đảo Ha Oai. (Hệ thống này không chỉ áp dụng chuyên cho vùng nhiệt đới ; mà có thể sửa đổi để sử dụng cho vùng ôn đới, và vùng khô hạn nếu có đủ nước tưới. Ở các vùng đó, cây sinh trưởng nhanh như ở vùng nhiệt đới, vì vậy cần có những điều



Hình 6.8. Nhà kính do gà làm ấm tự điều chỉnh. Gà rời nhà kính ra ngoài khi trời quá nóng (thường vào mùa hè), trú vào nhà kính ban đêm và khi trời rét.

Ô thả gà có một máng nước và máng ăn để cung cấp thức ăn nước uống. Khi gà chuyển sang ô khác chuyển máng đi theo. Phía ngoài ô, trồng muồng (hoặc cây họ đậu khác), đu đủ, chuối.

Thả gà ở ô thứ hai trong 6-10 tuần, thì ô thứ nhất được thu hoạch và trồng cây ăn củ. Ô thứ hai, đã chuyển gà đi, cũng được trồng như ô thứ nhất. Ở một số ô, người ta cũng trồng cây ăn quả nhiệt đới.

Sau khi gà đã dọn sạch ô thứ 3, thì thu hoạch ô thứ hai (10 tuần). Ô thứ nhất đào lấy củ, ô thứ ba trồng rau xanh (đỗ, đậu, các loại cải). Và cứ tiếp tục như vậy ở các ô còn lại.

Gà quay lại ô thứ nhất, củ đã thu hoạch và ở đó các cây ăn quả và cây lâu năm đã phát triển vững chắc và được bảo vệ. Trước khi quay lại ô thứ nhất, đất

đã được trồng đậu triều, hướng dương, mạch ba góc, lúa đại mạch trong 10-12 tuần. Hạt và bông hạt buộc thành lượm treo dưới mái để gà ăn. Đu đủ và chuối cũng thu hoạch cho gà. Hạt muồng rụng xuống ô quây cho gà nhặt (Sơ đồ 6.9).

Sau một năm, đàn gà có thể tự kiếm ăn hạt, cây xanh, đu đủ. Hàng ngày, có thể cho gà ra ngoài ô để chúng kiếm chất xanh. Nếu cây ăn quả trồng dày che bóng đất trồng rau, có thể mở rộng hệ thống ra đất mới, cạnh các ô quây, dành lại để trồng rau, cây ăn củ, cây ăn hạt và cây ăn quả.

Sau hai năm hệ thống sản xuất đạt hiệu quả cao. Đây là một hệ thống kết hợp, dùng gà làm đơn vị canh tác và cung cấp sản phẩm. Lợn cũng có thể sử dụng như vậy.

1	2	3	4	5
Thả gà vào Cỏ và cây xanh	Rải vôi và gieo rau xanh	Thu hoạch rau Trồng cây ăn củ Trồng cây ăn quả.	Thu hoạch củ Gieo cây ăn hạt	Thu hoạch hạt Cây được bảo vệ Thả gà trở lại

Sơ đồ 6.9. Hệ thống luân phiên thả gà trong ô quây ở vùng nhiệt đới
(chu kỳ luân phiên của một ô).

6.4. HỆ THỐNG CHĂN THẢ LỢN

Lợn là súc vật kiếm ăn trong rừng và đầm lầy, chúng ưa ăn cỏ, lá, rễ củ. Chúng có thể ăn cỏ và dây leo ; kiếm quả mọng và quả phỉ rụng (dâu, hồng, cây, vả, xoài, carob, quả dâu, bơ, v.v...)

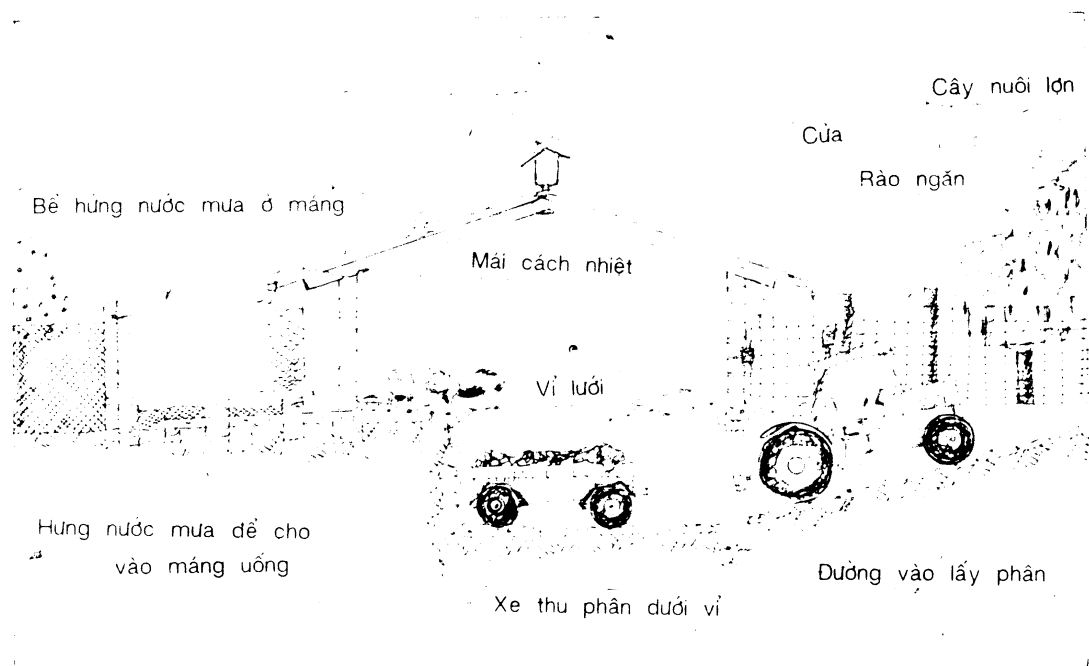
Lợn thả kiếm ăn khoẻ hơn (ít mỡ, thịt chắc). Nếu muốn vỗ béo, lợn nuôi chúng bằng hạt, cám bã trong 2-4 tuần. Mùa đông giá lạnh cần có mái che cho lợn ; lợn nái đẻ cần có chuồng nuôi con.

Lợn nuôi bằng phế liệu sữa (trong chế biến phomát), nước vo gạo, cơm thừa, rau cỏ bỏ đi. Chúng ăn trên đồng cỏ họ đậu (cỏ ba lá, mèdi), cỏ thảo non ; diếp xoăn. Chúng có thể ăn một ngày 11kg cỏ tươi trên đồng, và ăn khoẻ hơn lợn nhốt chuồng. Chúng tìm ăn hạt, quả, quả có nhân.

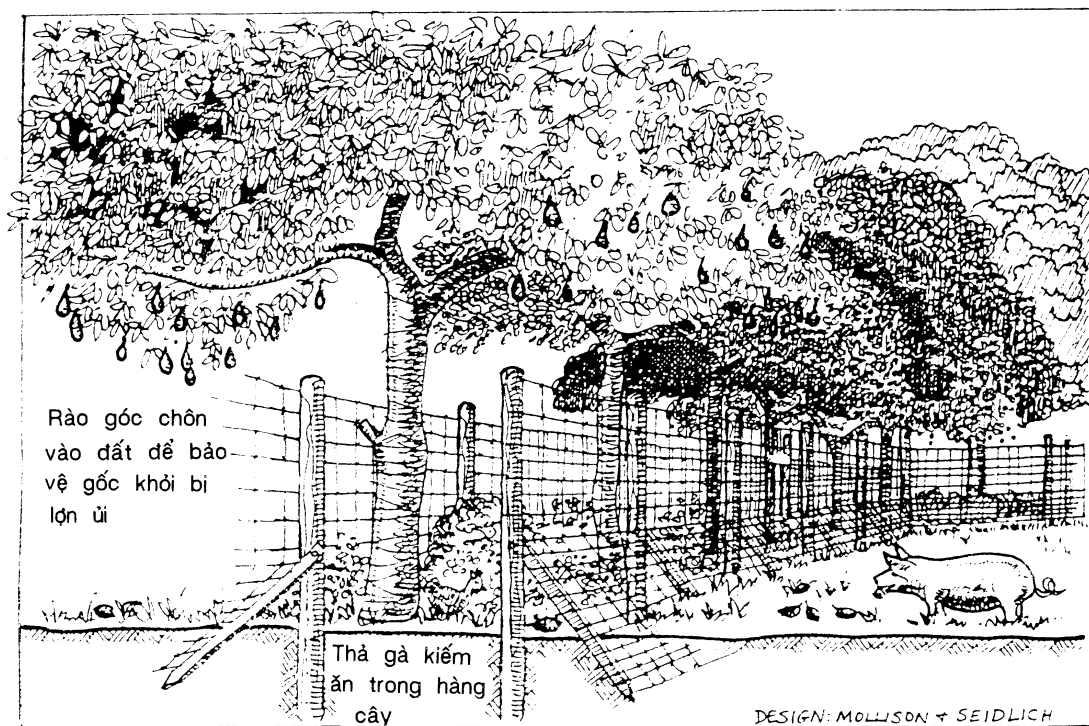
Để chuẩn bị cánh đồng chăn thả, đất phải bừa (không cày lật) và rải vôi, rồi gieo hạt cỏ hỗn hợp vào hàng bừa (cỏ đậu, mèdi, cỏ ba lá), củ hoàng tinh cũng cắt đoạn trồng vào đường bừa. Cây lâu năm trồng sát bên ngoài, và ở góc sân. Lợn ăn được nhiều loại quả ; ở vườn cây trưởng thành có nhiều thức ăn nuôi lợn.

Ở cơ sở chăn thả lớn, trên 4.000m² có thể "cày" ủi, bới đất để gieo trồng cây hàng năm, nuôi được 20 đầu lợn. Lợn có thể ủi cây mầm xôi, cây kim tước, và các cây bụi nhỏ để chuẩn bị gieo đồng cỏ.

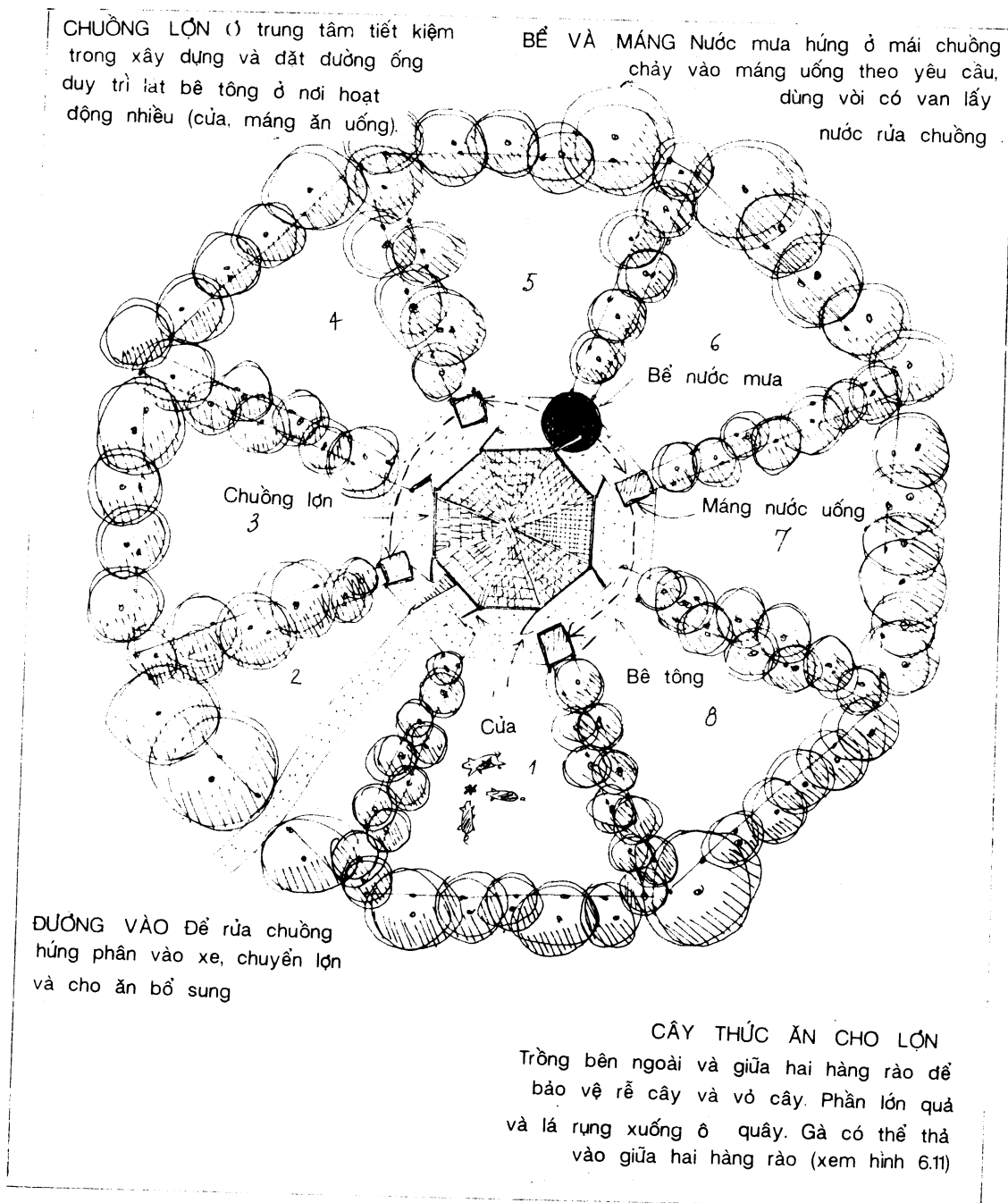
Để hoàn chỉnh hệ thống cây thức ăn chăn thả lợn cần thời gian 3 đến 5 năm (Hình 6.10 và Hình 6.12).



Hình 6.10. Mặt cắt ngang chuồng lợn với thiết bị thu phân lợn



Hình 6.11. Dự kiến hệ thống chăn thả lợn với cây nuôi lợn và hàng rào bố trí để ngăn lợn phá cây



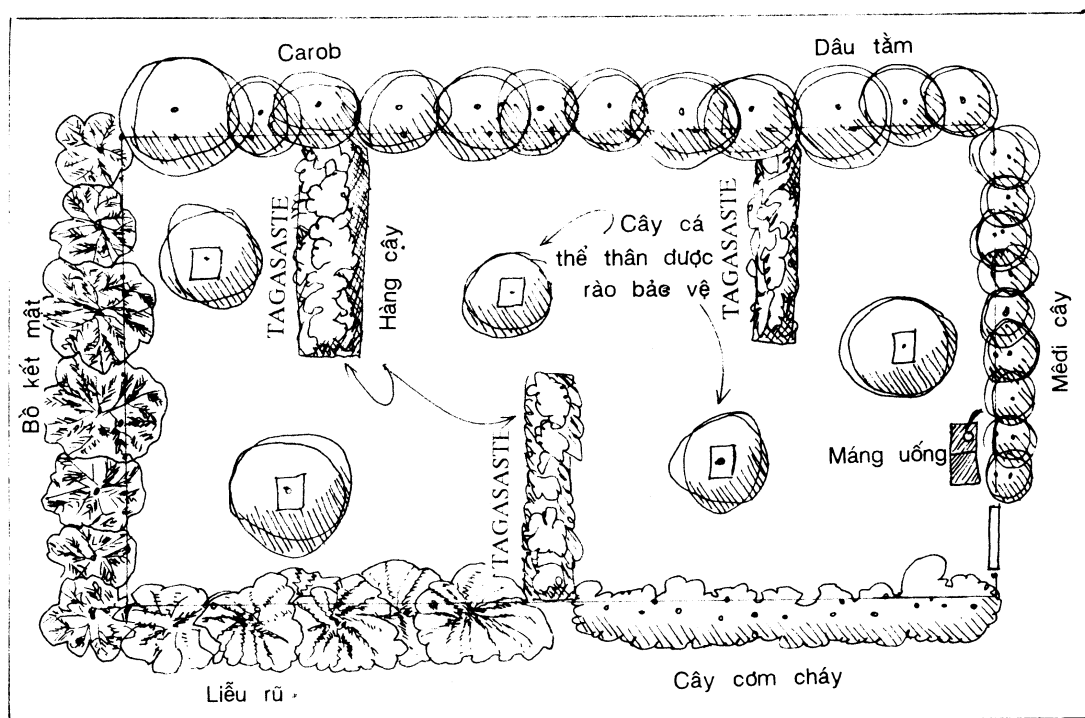
Hình 6.12. Hệ thống ô chăn thả luân phiên cho lợn. Ô có thể trồng mễ, khoai tây, cây ăn củ và cây xanh. Cây : sồi, dâu, vò, ô liu, bồ kết mật, dẻ, đu đủ, chuối. Kế hoạch trồng hoa màu thả luân phiên phải thật khớp để khi chuyển ô, lợn có thức ăn.

6.5. DÊ

Nuôi dê để cung cấp sữa và thịt. Dê còn được dùng vào việc khai hoang vùng mới. Trên đồng cỏ hoang, có thể thả dê đàn để dọn hoang chuẩn bị trồng trọt ; hoặc có thể cột lỏng từng con cho ăn cây dại, vài hôm thay chỗ một lần. Nếu thả dê vắt sữa, phải cho cây ăn thêm thức ăn tinh.

Nếu nuôi một vài con dê chăn thả, nên rào lưới dây thép cao 2 mét, phía ngoài trồng cây và cây bụi. Để tăng đường rìa cho dê kiếm ăn, trong sân có thể trồng một vài hàng cây họ đậu lâu năm ăn lá (như Tagasaste), mèdi, keo, muồng, đậu, cây dậu, cây cơm cháy. Dê ưa ăn quả dậu, quả đậu, quả bồ kết mật.

Dê phá cây trồng rất dữ, chúng vặt trụi cành lá mầm, ăn vỏ cây. Trong vườn cây ăn quả có thể dùng dây buộc dê để nuôi tạm thời, nhưng chăn nuôi dê quy mô lớn không hợp với chế độ nông nghiệp bền vững.



Hình 6.13. Bãi chăn thả dê vắt sữa, trồng cây thức ăn thích hợp
(theo Lea Harrison)

CT 51): Tagasaste (*Chamaecytisus palmencus*), cây họ đậu lâu năm vùng Địa Trung Hải, chịu hạn, rét. Cung cấp lá ăn giàu prôtêin cho gia súc trong mùa khô khan hiếm (N.D).

6.6. HỆ THỐNG CHĂN THẢ GIA SÚC LỚN

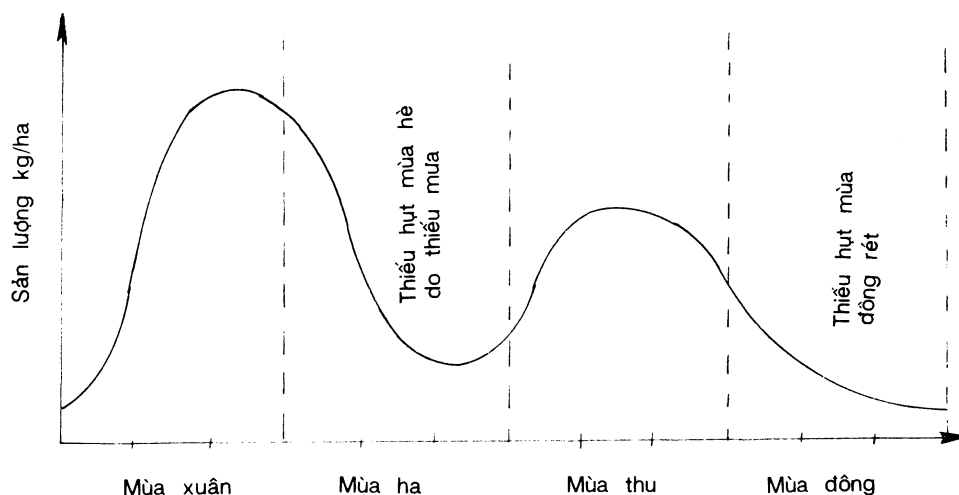
Hệ thống chăn thả gia súc lớn thường yêu cầu diện tích lớn (tùy theo khí hậu và địa hình, một cơ sở 8ha hoặc lớn hơn mới có khả năng nuôi một đàn gia súc nhỏ bảo đảm mức sống cho một nông hộ), mặc dù phần lớn diện tích dành trồng cỏ hòa thảo và cỏ họ đậu nhưng phải coi trọng trồng cây lâu năm trong hệ thống, nhằm đáp ứng những yêu cầu :

- Nuôi súc vật trong mùa khô, khi đồng cỏ trở nên khan hiếm.
- Bảo vệ súc vật chống gió mạnh, mưa, nắng, tuyết.
- Phục hồi độ phì của đất bằng thảm lá rụng, cây có bộ rễ cố định đạm.
- Bảo vệ đập nước và đất dốc cao, (súc vật không chăn thả ở các địa điểm này).
- Chống xói mòn trên đất có độ dốc và xói mòn rãnh.

KẾ HOẠCH CUNG CẤP THỨC ĂN GIA ĐÌNH ĐIỀU HÒA TRONG NĂM

Đồng chăn thả gia súc cần có nguồn nước, nơi trú khi thời tiết bất thường, muối và thức ăn. Thức ăn có thể phân loại : - cỏ thảo và cỏ đậu hàng năm và lưu niên ; - quả ngọt như quả Carob và quả bồ kết mật (mùa hè) ; - hydrat cacbon như hạt nảy mầm và cỏ ủ (mùa đông) ; - lá cây để có thức ăn điều hòa suốt năm.

Hình 6.14 là biểu đồ mô tả tình trạng khan hiếm thức ăn hàng năm ở khí hậu ôn đới : nếu mùa đông chiếm ưu thế thì cỏ hàng năm và cỏ lưu niên trên đồng đạt đỉnh cao sản lượng vào mùa xuân, và theo sau là một thời kỳ phát triển yếu vào mùa thu nếu có mưa lớn.



Hình 6.14. Biểu đồ sinh trưởng của cỏ ghi hai thời kỳ thiếu hụt : cuối mùa hè và mùa đông

Mặc dù hàng năm đều có kỳ bán gia súc non và gia súc thải loại, đó là hai thời kỳ khan hiếm cỏ : vào giữa mùa hè vì không có mưa, giữa mùa đông vì cây cỏ ngừng phát triển trong thời tiết giá lạnh.

Cần có kế hoạch trồng cây trên đồng cỏ để bù vào các thời kỳ thiếu hụt thức ăn.

Thí dụ : cây Carob và bồ kết mật cung cấp quả ăn vào giữa mùa hè, cùng với

lá các cây taupata cỏ bông bạc (*), cây tagasaste ; vào cuối thu qua đồng, những cây đó vẫn cung cấp lá ăn và có thêm lá sồi, hạt dẻ, óc chó đen. Những loại cây lâu năm cung cấp thức ăn nhiều năng lượng cho gia súc, nhờ đó đồng cỏ mùa khô được sử dụng có hiệu quả hơn.



Hình 6.15. Cây họ đậu lâu năm quây trong lưới. Cành lá mọc qua lưới được gia súc ăn. Lưới có thể quây cả mặt trên hàng rào.

Theo truyền thống, lá cây liễu, cây dương cho gia súc ăn trong mùa khô hạn. Ở các hệ thống chăn thả tự kiếm ăn dưới tán rừng, có thể trồng những băng cây tán thấp để súc vật kiếm lá ăn trong mùa khan cò. Ở Niu Zilân, hàng rào tagasaste được quây lưới, bò và cừu ăn ngọn và lá đâm qua mắt lưới, cây vẫn phát triển (Hình 6.15).

Qua một thời gian 4-10 năm cho ăn luân chuyển, có thể thiết lập được một tỷ lệ cân đối hợp lý giữa các loài cây trồng nuôi gia súc ; tránh được khâu thu hoạch chế biến tích trữ thức ăn gia súc là công việc quản lý quan trọng nhất trong hệ thống chăn nuôi hiện nay. Chế độ chăn thả dưới cây rừng còn thích hợp đối với sức khỏe của đàn gia súc, chúng tránh được những đợt nóng rét cực đoan, chỉ ăn trên đồng cỏ trong mùa xuân và mùa thu, đồng cỏ không bị giảm quá mức.

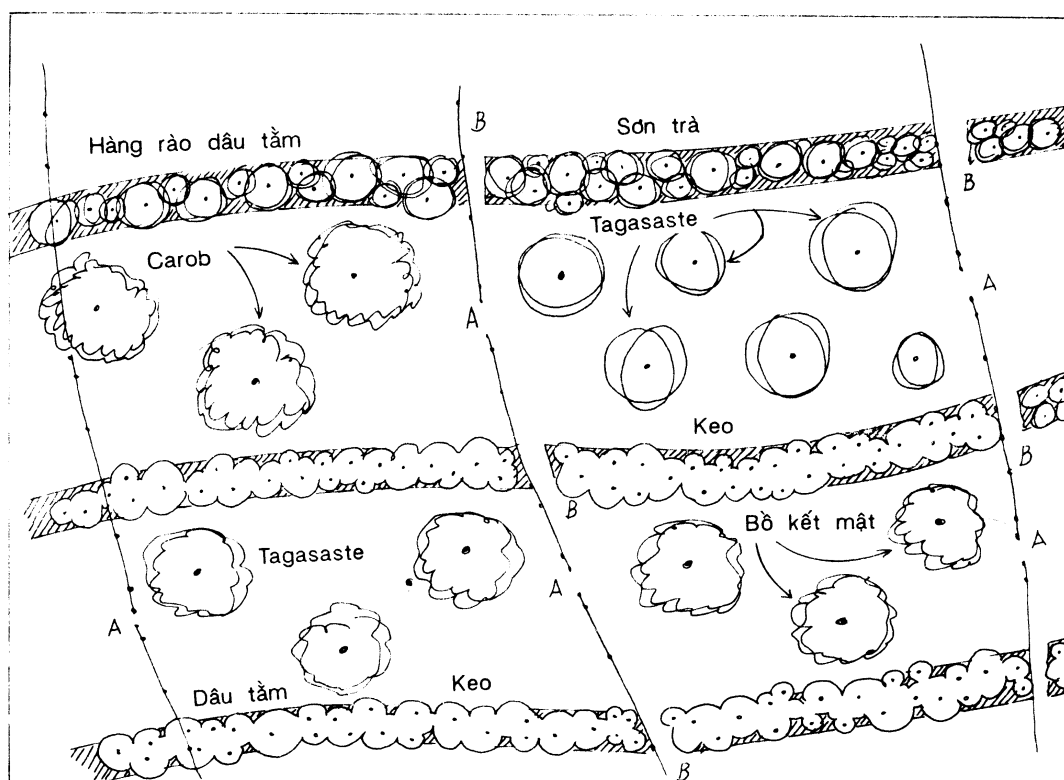
Do có chỗ trú trong rừng cây, tránh rét, tránh nóng, giảm được công dồn quây gia súc. Nếu không có nơi trú ẩn, sản lượng bò chăn nuôi có thể giảm 15%. Richard St Barbe Baker tính rằng nếu dành 22% đất trồng cây lâu năm nuôi gia súc, sản lượng thức ăn cung cấp sẽ nhiều bằng hai lần sản lượng thức ăn ở 78% diện tích còn lại. Như vậy trồng cây rừng nuôi gia súc không phải là phí đất giảm sản lượng thức ăn.

Hàng rào xung quanh bãi chăn thả trồng ba tầng cây : dưới tán gieo cỏ mèdi, từ thảo, diếp xoắn, bồ công anh ; tầng tán giữa : taupata, cỏ bông bạc ; tầng tán

(*) **Chú thích :** + Taupata (*Coprosma repens*) Cây bụi thường xanh cao 2-3m lá xanh bóng, phân tính hoa đực, hoa cái riêng cây, mọc ở vùng ôn đới. Nhân giống bằng giâm cành. Chịu gió, chịu mặn, chống lửa. Quả và hạt cho gà ăn ; lá làm thức ăn gia súc cho cừu, ngựa, bò.

+ Cỏ bông bạc (*Cortaderia srgentea*)

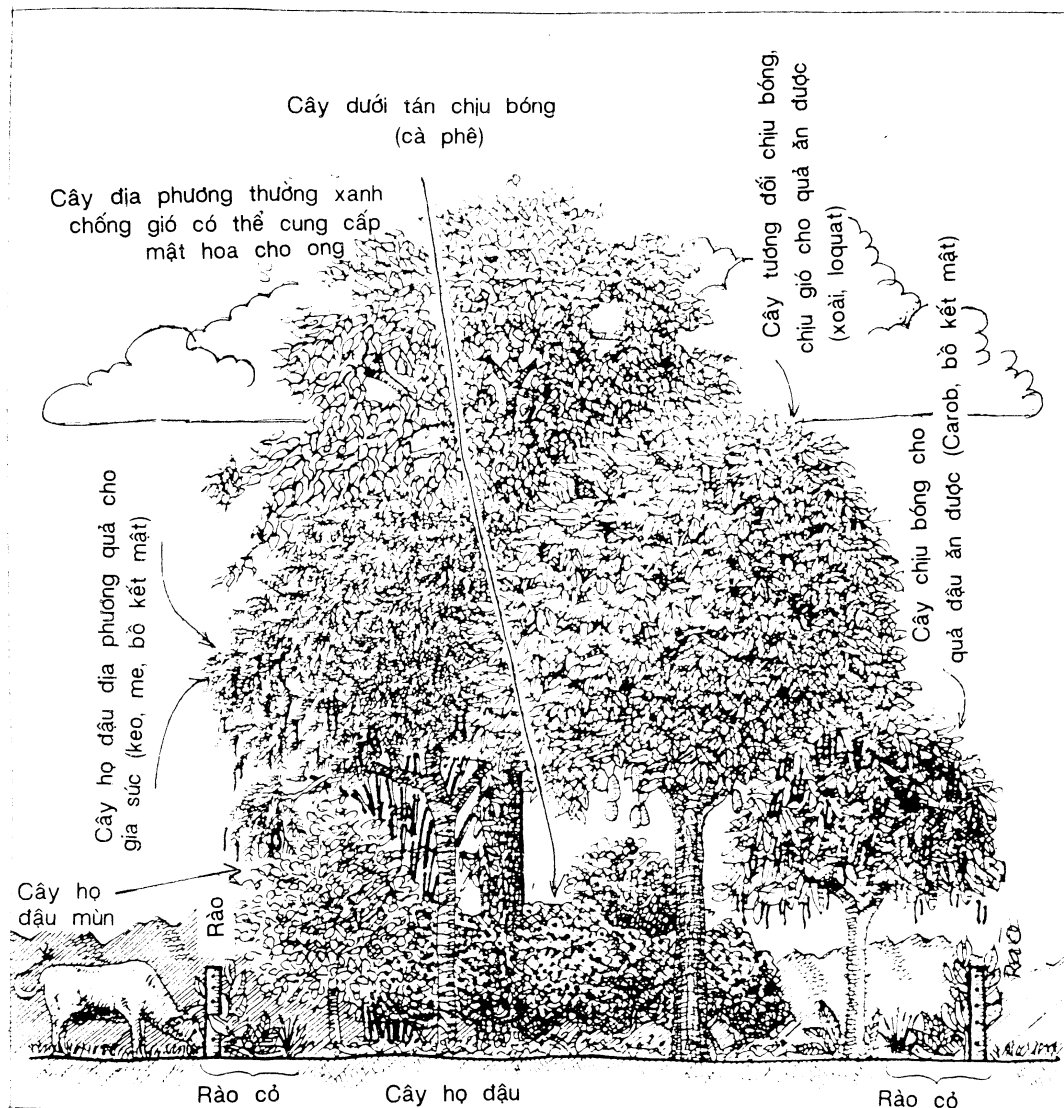
cao : liễu, dương, sồi trắng, dẻ, bồ kết mật. Cho đến năm thứ 4, hàng rào xung quanh chiếm mỗi năm 10% diện tích ; sau 4 năm, 40% diện tích sẽ là hàng rào theo đường viền (đồng mục) trồng hỗn hợp cây bụi rể ăn sâu và cây cao ăn lá và cung cấp gỗ cao cấp (Hình 6.16). Sau 4-5 năm đàn cừu và bò có thể cho kiểm ăn, trong những thời gian ngắn và có kiểm tra ; từ năm thứ 6-8, có thể thả cho gia súc ăn trong những thời gian dài hơn, và trong trường hợp hạn hán có thể cho gia súc ăn thêm lá liễu và lá dương. Băng cây rào hai bên được sử dụng để thiết lập hệ thống đai cây trên đồng cỏ sẵn có ở vùng đất rộng chăn thả bò hay gia súc lớn (Hình 6.17).



Hình 6.16. Bãi chăn thả luân phiên có băng rào theo đường viền (đường đồng mục). Bò có thể thả luân phiên theo đường viền qua các cửa A, hoặc luân phiên qua các đường viền theo các cửa B. Bãi được gieo trồng cỏ và cây thức ăn gia súc. Khi đã được thiết lập, băng rào có thể cho bò ăn luân kỳ. Cửa và hàng rào đặt trên luống để chống xói mòn.

Hàng rào cây tăng hiệu suất của hệ thống : cung cấp quả, quả phỉ, gỗ, tre, thức ăn cho súc vật, mật hoa cho ong, nơi cư trú của chim, thực hiện chức năng chắn gió và tích nhiệt mặt trời.

Thức ăn tinh cần được cung cấp trong mùa khan hiếm cỏ, trong thời kỳ vỗ béo, duy trì sản lượng sữa và trứng. Thức ăn tinh được sản xuất trong hệ thống : quả đậu, bồ kết mật, cây carob, quả đậu, quả dẻ, hạt các loại.



Hình 6.17. Băng cây rộng 5-15m, rào hai bên. Cơ cấu : Giữa băng : hàng cây lớn. Hai bên, sát rào : cây khoẻ chống chịu. Giữa băng, dưới tán : cây yếu chịu đựng.

Ghi chú : - Giữa hai rào, phát triển một băng rộng cây thức ăn gia súc.

- Băng cây trở thành nơi trú của chim và súc vật
- Băng cây hỗn loài và đai chắn gió
- Trong băng là một môi trường kín gió, râm mát thích hợp cho cây ăn quả, nếu được tưới giọt.
- Băng cây cung cấp lá cho gia súc lớn
- Gia súc nhỏ và gà thịt có thể chui qua lưới rào vào kiếm ăn trong băng.

Nhiều súc vật có thể trực tiếp ăn thức ăn tinh thu hoạch về, không thông qua chế biến, những thức ăn được sơ chế đem lại hiệu suất cao hơn ; đập giập (quả phi), ngâm cho mềm, ngâm cho nhú mầm. Hạt nhú mầm tăng hàm lượng vitamin gấp nhiều lần : hạt cỏ mềđi, kiều mạch, đậu, hướng dương, lúa mì, lúa. Cỏ cắt, cỏ ủ làm thức ăn dự trữ cho mùa đông.

Hệ thống đồng cỏ/cây thức ăn gia súc lâu năm nhằm mục đích không ngừng quay vòng chu kỳ dinh dưỡng khép kín từ cây đến súc vật, đến đất qua phân súc vật và vi khuẩn cố định đạm của cây họ đậu. Sản phẩm của hệ thống này có giá trị và đa dạng hơn phương thức chăn nuôi đơn thuần trên đồng cỏ. Sản phẩm của các loại cây như carob, dẻ, có thể chuyển thành đường, bột, thực phẩm, chất đốt, gỗ. Người chăn nuôi trên đồng cỏ rừng có lợi thế lớn so với người chăn nuôi trên đồng cỏ đơn thuần. Họ không phụ thuộc vào thị trường của một sản phẩm đơn độc ; họ có thể bán ra thị trường : thịt, da, lông, gỗ v.v...

Trong một nền kinh tế bị chi phối bởi giá cả, người nông dân cần đánh giá đúng tiềm năng của hệ đa canh. Một hệ thống chỉ dựa vào một sản phẩm có thể bị sụp đổ do một yếu tố. Nông nghiệp bền vững là một hệ thống sản xuất vùng, người nông dân hoạt động trong thị trường vùng bị chi phối bởi các trung tâm cung cấp trong vùng. Tăng khoảng cách giao lưu là tăng chi phí ; phải tăng khả năng sản xuất nhiên liệu và phân bón tại chỗ. Mặt khác, phải lựa chọn các loài cây con căn cứ vào nhu cầu địa phương và khoảng cách giao lưu với thị trường tiêu thụ.

CHUYỂN CƠ SỞ CHĂN NUÔI LỚN SANG HỆ NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Phải chuyển dần các cơ sở chăn nuôi lớn đơn thuần đồng cỏ thành những hệ thống có hiệu suất cao và đa dạng. Hầu hết các cơ sở lớn, từ trên 20 ha, đều có những diện tích có thể rào lại ; đó là những diện tích có độ dốc cao, đất sỏi sạn, bị xói mòn, hoặc có những vấn đề thổ nhưỡng nan giải, những góc ngóc ngách, thung lũng lạnh và lộng gió. Ở những diện tích đó ta có thể trồng cây lâu năm làm nơi trú ẩn cho gia súc và làm nguồn cung cấp thức ăn gia súc (Hình 6.18).

Nhân nông nghiệp bền vững đầu tiên trồng một tổ hợp nhiều loài cây có ích, trồng mật độ cao để có thể tỉa lấy cọc gỗ.

Những bước tiến hành như sau :

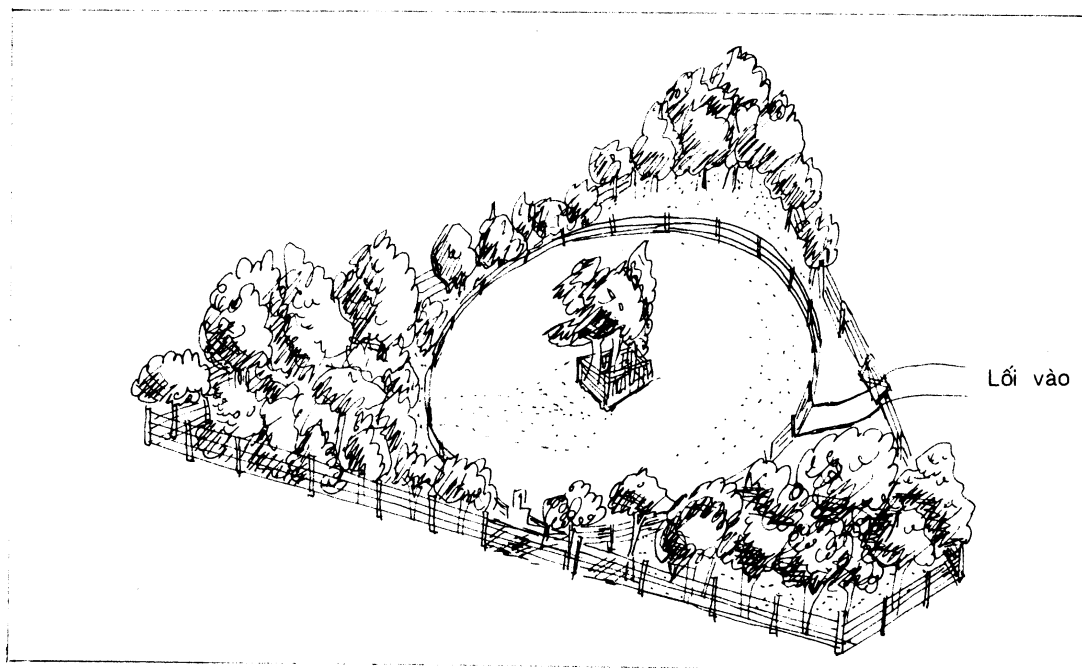
- Ngăn không cho gia súc vào. Chuẩn bị đất bằng cày đục (không lật) ; nếu cần, bón vôi.

- Trồng cây có thể cung cấp thức ăn gia súc, và cây có tác dụng chắn gió. Bón cây bằng phân chuồng, phân gà, tủ mục. Nếu có điều kiện, dùng lớp xe cũ trồng cây vào giữa để bảo vệ cây, phủ gốc bằng cành gai phòng bò cừu gặm gốc cây.

- Dần dần thả gà và vật nuôi nhỏ vào diện tích trồng cây, theo dõi để phòng thiệt hại có thể xảy ra.

- Di chuyển hoặc bổ sung thêm vào ; và tiếp tục phát triển trên địa bàn.

- Chặt những cây xấu lấy cọc gỗ ; giữ lại những cây khoẻ có năng suất cao và cây bụi.



Hình 6.18. Nhân nông nghiệp bền vững : đồng cỏ được rào ở trung tâm và ở các góc trồng cây lâu năm. Cây trồng áp hàng rào là những loài chịu súc vật ăn lá, hoặc những loài cây chúng không ưa ăn

LIÊN KẾT VÀ TÁC ĐỘNG QUA LẠI GIỮA CÁC VẬT NUÔI

Cũng như trong các hợp phần khác của hệ thống, súc vật nuôi có thể tác động qua lại với nhau theo hướng cộng sinh có lợi cũng như theo hướng cạnh tranh không có lợi.

Qua kinh nghiệm và quan sát, ta căn cứ vào những quan hệ đó để xây dựng kế hoạch. Dưới đây là một số thí dụ :

Gà có tập tính bới kiếm ăn, sử dụng được thức ăn thừa rơi vãi của các vật khác ; nhưng mặt khác gà có thể truyền bệnh lao cho bò, và từ bò qua người. Lợn cũng dễ bị gà truyền bệnh lao ; vì vậy không thể cho hai loài sống chung.

Bò cung cấp phân làm thức ăn cho lợn, lợn theo bò ra đồng cỏ để kiếm ăn. Bón con bê thiếu cho ăn bột xay chỉ cung cấp thức ăn thừa cho một lợn. Lợn ủi rễ cây, gà theo sau kiếm ăn.

Mèo hoàn toàn bất lợi cho động vật nhỏ ăn sâu như chim, thằn lằn, ếch. Nếu không có mèo, dịch sâu ở vùng ngoại ô sẽ giảm rất nhiều.

Sự kế tiếp chăn thả các loài vật, cũng như việc chăn thả hỗn hợp nhiều loài cần được nghiên cứu điều chỉnh để ngăn chặn hiện tượng truyền bệnh và giữ gìn đồng cỏ.

6.7. THỦY SẢN

Ao hồ có tác dụng như một mặt gương, một nơi tích nhiệt và trữ năng lượng, một vùng chống ô nhiễm, một hệ thống vận chuyển, một hệ thống phòng chống hoả, một nơi giải trí, một công trình tưới nước, và một cơ sở sản xuất.

Ao hồ nuôi trồng thủy sản có tiềm năng và hiệu suất cao hơn đất trồng trọt, luôn luôn cung cấp nước và chất dinh dưỡng cho nhiều loài cây và động vật tiêu thụ trong gia đình hoặc bán ra thị trường. Một tổ hợp cá, tôm, thân mềm (traí, hến), chim nước, cây thủy sinh, và ngay cả một số động vật trên đất liền có thể khai thác và lợi dụng các ô sinh thái ở hệ thống ao hồ để phát triển.

Thông thường nói đến thủy sản, người ta thường nghĩ đến thả cá. Thực ra có nhiều loài cây, tảo, thân mềm, và cả một số loài côn trùng ăn được và ếch có thể nuôi trồng ở nước.

Ta có thể thiết kế một hệ thống để phát triển một vài sản phẩm chính như cá, ốc, củ ấu, hoa súng, cá cảnh v.v... Có rất nhiều loài thủy sản có thể nuôi trồng. Nhưng tốt hơn là nên tập trung vào một số tảo cung cấp cho thị trường. thí dụ trồng tảo đỏ để chiết xuất caroten.

Chương này nêu một số ý kiến và xây dựng đất nước hoặc ao gia đình quy mô nhỏ. Cần nhấn mạnh rằng : mở rộng quy mô nuôi trồng thủy sản cần tiến hành nghiên cứu và xây dựng kế hoạch chu đáo, và thiết lập một tổ chức quản lý vững vàng.

THIẾT KẾ AO

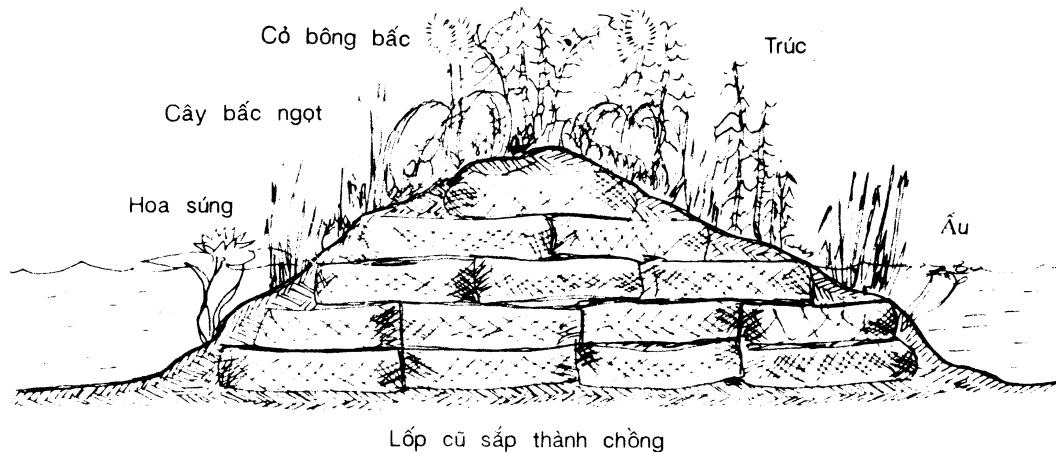
Khi thiết kế ao nuôi trồng thủy sản cần lưu ý xây dựng một cù lao làm nơi cư trú cho gia cầm nuôi trong ao (Hình 6.19) ; những ô nông ở rìa ao để trồng cây thức ăn cho gia cầm, một hốc sâu làm nơi cư trú cho cá khi mực nước trong ao xuống dưới 3m và khi nhiệt độ mùa hè lên cao. Ngoài ra, trong ao còn cần có những giá thể như lớp cù, khúc gỗ rỗng, ống sành để làm nơi trốn tránh cho thủy sản nhỏ chống các vật ăn mồi.

Bờ đập được củng cố bằng bậc gỗ, gò trồng tre, cỏ bông bạc hoặc các loài cây rễ bám ăn nông. Những loại cây có bộ rễ cọc ăn sâu có thể làm hỏng bờ đập. Không thả bò trên bờ đập nước.

Ao hoặc đập mới xây dựng không nên thả cá ngay, vì chưa tạo ra thức ăn tự nhiên để nuôi thủy sản. Khi đã cho nước vào ngập ao hay đập lần đầu tiên, rải một lớp rơm dày 5-10cm quanh mép ao, giẫm rơm nhún xuống đất ướt. Như vậy, bờ ao đập không bị xói lở mà còn tạo ra một nguồn thức ăn cho côn trùng sống dưới nước. Những cây thủy sinh như súng, ấu, hương bồ, và các loài cỏ nước cũng tham gia vào quá trình tạo ra nguồn thức ăn cho thủy sản.

CHIỀU SÂU VÀ HÌNH DÁNG AO

Số lượng cá thả trong ao phụ thuộc chủ yếu vào diện tích mặt nước, hơn là khối lượng nước và chiều sâu của ao. Thức ăn cung cấp cho cá phụ thuộc vào diện tích mặt nước và chu vi quanh mặt nước. Tuy vậy chiều sâu cũng cần cho cá tránh nắng và tránh những loài chim bắt cá. Những kiểu hình ao dưới đây được sử dụng phổ biến nhiều nơi trên thế giới :



Hình 6.19. Cù lao bằng lốp xe trong ao nước ngọt

Chuỗi ao

Cá tuổi khác nhau, từ to đến nhỏ, được thả theo dòng, như kiểu một băng tải. Thức ăn cho cá chuyển như một "thang dinh dưỡng" từ một ao nông vùng đồng lầy cung cấp một dòng sinh vật nuôi cá vào chuỗi ao. Ao nuôi thức ăn được bảo vệ chống các loài ăn mồi (Hình 6.20A).

Cách bố trí ao thành chuỗi, thông với nhau, có nhược điểm là dịch bệnh, nước bị ô nhiễm có thể chảy theo dòng đến tất cả các ao.

Ao đặt song song

Mỗi ao nuôi cá cách biệt nhau, không sợ lây truyền dịch bệnh hoặc ô nhiễm. Ao nuôi thức ăn cũng đặt trên các ao nuôi cá (Hình 6.20B). Nói chung, ao song song dễ kiểm tra, tiêu nước, và dễ xử lý hơn ao chuỗi.

Ao kênh

Thích hợp cho các loài cá ăn cây cỏ mọc ở ven ao hoặc thức ăn ở đáy ao. Cá nuôi ở kênh dễ bắt vó hơn cả (Hình 6.20C).

Vị trí và hình dạng tối ưu của ao nuôi cá là ao kênh lập ở vùng đồng lầy sản xuất ra các loài sinh vật làm thức ăn cho cá ; ao chiếm 20-30% tổng diện tích đồng lầy. Kênh được thả các thủy sản ăn mồi kể từ các loại cá kiếm ăn ở đồng lầy, đến các loài thân giáp và cá nhỏ. Cá trong kênh được thả lưới để thu hoạch vào mùa mưa khi đồng lầy kế cận đã cạn nước.

Diện tích ao

- Từ 1-2m² : trồng cải xoong tự túc trong gia đình, khoai sọ, củ ấu, nuôi ếch bắt sâu, trồng khóm hoa súng hiếm, nuôi một số cá cảnh hiếm.

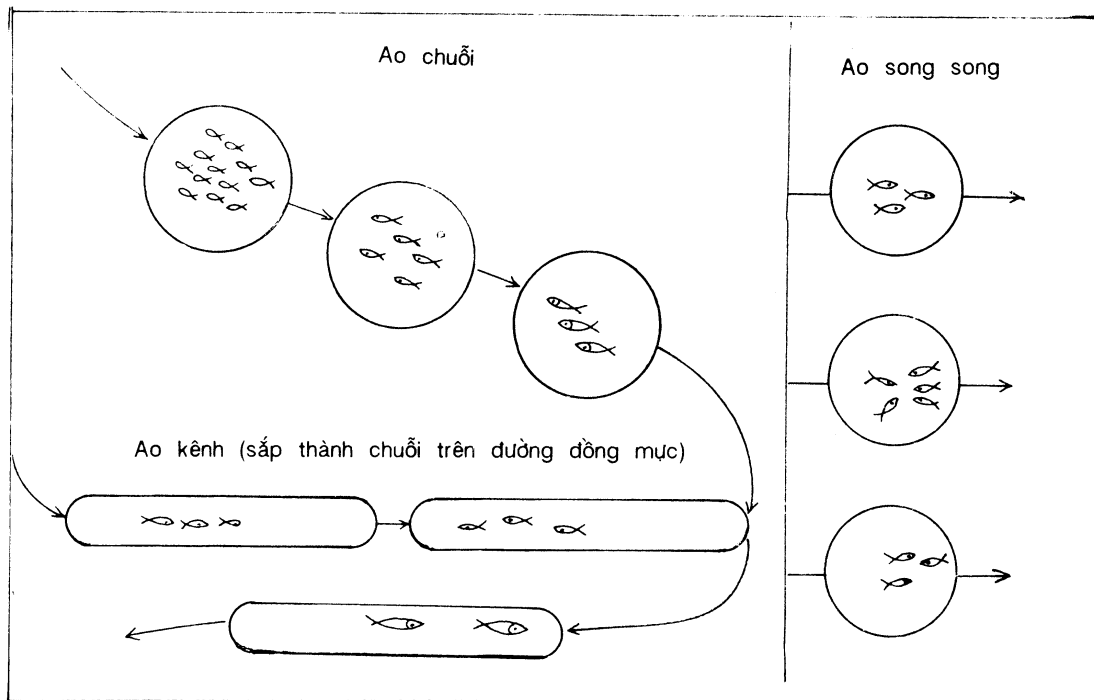
- Từ 5-50m² : trồng nhiều loài cây thực phẩm ; ở ao lớn thả một số giống cá chọn lọc để tiêu thụ trong gia đình.

- Từ 50-200m² : chuyên môn hóa sản xuất các loài cây và cá có giá trị cao cung cấp cho thị trường, cung cấp thực phẩm protein cho gia đình. Nuôi một đàn vịt.

- Từ 200-2000m² trở lên : sản xuất kinh doanh các loài cá và tôm cua, trai hến có giá trị. Ao lớn còn là nơi giải trí.

LỢI THẾ CỦA ĐA CANH

Mặc dù mỗi hệ sản xuất thủy sản thường hướng về mục tiêu chính (một loài cá, một loài giáp xác, hoặc một loài cây), điều quan trọng là phải kết hợp mục tiêu đó với nhiều loài thủy sản khác nhằm tận dụng các ô sinh thái trong thủy vực và hỗ trợ cho mục tiêu chính.



Hình 6.20. Hình dạng vị trí ao

Những lớp thủy sản lớn là :

- Thực vật : từ cây bụi mọc ven ao đến cây mọc dưới nước và thực vật nổi.

- Động vật không xương sống : từ vi sinh vật đến tôm cua.

- Cá : các loài cá ăn thực vật, thân mềm, các ăn mồi, đến 6 loài cá chọn lọc đều có thể nuôi chung trong một ao, để tăng năng suất.

- Các loài chim ăn trên mặt nước, đặc biệt vịt và ngỗng ; và chim câu có chuồng đặt cao trên mặt ao.

- Cây ăn củ mọc từ đáy ao như sen, khoai nước, củ ấu, củ súng. Những loài cây này có thể trồng vào lớp xe lấp xuống bùn ao, để định vị để thu hoạch.

- Cây ăn nổi trên mặt nước : cải xoong, rau muống, bèo hoa dâu. Những loài cây này phủ kín mặt ao có thể vớt nuôi lợn, hoặc làm mục tủ.

- Cây mọc rìa ao nông như bắp, lác, hương bồ, làm nơi trú cho chim và ếch.

- Cây mọc trên bờ ao như tre, đu đủ, chuối, cây cơm cháy, và một loài cỏ thấp cây.

Thủy sản có thể chia làm ba loại : các loài ăn chất thải ở đáy, loài ăn sinh vật nổi ; các loài ăn cỏ, rong ở tầng mặt, ăn tầng giữa là các loài ăn mồi.

Các loài vẹm, ngao nước ngọt, sống trong bùn. Ăn chất thải, chúng có thể lọc tới 900 lít nước một ngày, và tiết ra một dung dịch các chất hòa tan (thường là photpho) vào bùn, và khi tát ao bùn được vét lên dùng làm phân bón. Những loài khác ăn sinh vật nổi ở đáy là các loài giáp xác như tôm cua.

Cá trắm cỏ ăn cỏ, ăn các loài cây cỏ làm vương ao, chúng lớn nhanh. Ở Hawaii, ao nuôi tôm làm sản phẩm chính, sản phẩm phụ là cá ăn cỏ. Vịt thả ở ao cung cấp chất dinh dưỡng cho thủy sản. Vịt, cá là một tổ hợp có hiệu suất cao.

Trong một hỗn hợp đa canh, cá ăn mồi ăn cá con và giáp xác ; phải dùng màn lưới để cách ly cá nhỏ, các loài giáp xác lọt qua lưới bị cá ăn mồi ăn.

Diện tích chắn riêng có tác dụng :

- Thuận tiện cho việc cho cá ăn, làm thông thoáng nước ăn trong những đêm mùa hè nóng bức.

- Cá ăn mồi có giá trị cao giữ ở ao nhỏ, có thể dùng để loại bỏ cá nhỏ dưới tiêu chuẩn ở ao lớn : cá còi, nhỏ dưới tiêu chuẩn quá đông đúc vượt qua lưới bị cá ăn mồi ăn.

- Hoặc có thể nuôi tôm cá giác ở phần ao nhỏ, cho cá lớn thả ở ao lớn. Người ta ước tính 30% diện tích ao có thể ngăn để nuôi cá ăn cỏ và tôm.

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - BÓN PHÂN CHO AO

Khi thiết lập một tổ hợp các loài thủy sản nuôi trong ao, điều cần thiết là phải cung cấp bón cho ao ; cung cấp thức ăn cho các sinh vật khác ; điều hòa khí hậu trong ao (trồng cây trên bờ ao) ; cải thiện chất lượng nước, đặc biệt trong vấn đề sử dụng chất thải và tận dụng thức ăn.

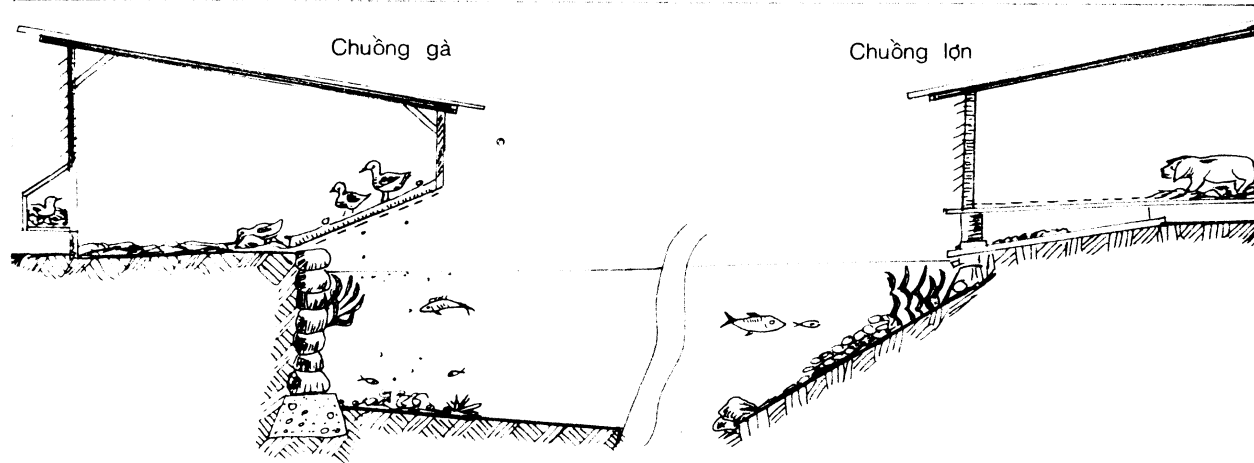
Nước ao có độ pH 7-8 là tốt nhất. Nếu nước quá chua, chất dinh dưỡng trong đất bị giữ lại, không hòa được vào nước. Đất đáy ao thường bị axit hóa mặc dầu vôi vẫn được rắc trên mặt nước ; cứ vài năm ao lại phải tháo cạn nước một lần. Nhiều nông dân vùng Đông Nam Á trồng một vụ hoa màu trên đất ao được bón phân vịt ; sau đó bón vôi tháo nước vào và lại bắt đầu nuôi cá. Chu kỳ tháo nước trồng hoa màu cạn trở lại sau 2-4 năm, lợi dụng độ phì cao ở bùn đáy ao, trồng dưa hoặc một hoa màu cao cấp.

Bón phân cho ao là yếu tố để tăng năng suất : phân súc vật, lá ủ, hoặc thực vật khác. Phân bón thúc cây và sinh vật nổi phát triển mạnh trong ao. Ngổng, vịt trong ao, cá ăn cỏ kiếm ăn ở rìa ao, và gia súc nhốt trên mặt ao, hoặc trên một mương đổ vào ao, đều tham gia cung cấp phân cho nước ao (Hình 6.21). Tôm tiêu thụ rất nhanh phân của các loài khác ; tôm hồng ăn phân cá trắm cỏ lớn nhanh như được nuôi bằng phân gà ; chúng ăn tảo phát triển ở bề mặt của phân.

Cỏ nổi trong ao hoặc cỏ bấc mọc từ đáy ao vớt làm phân bón hoặc mục tử cho cây. Sau khi đã thu hoạch cá bằng lưới, nước ao còn lại rất giàu chất dinh dưỡng, dùng nước ao nhỏ giọt cho cây có thể tăng sản lượng lá hoặc sản lượng trái cây gấp hai lần.

Nước ao nhiều màu, cá nuôi với mật độ cao, cần được làm thông thoáng trong những ngày mùa hè nóng bức, nếu không cá sẽ bị chết. Các cơ sở kinh doanh thủy sản thường theo dõi cẩn thận và dùng bơm guồng để làm thông thoáng nước ao. Tuy vậy, trong ao của nông dân, tốt hơn là chọn loài cá nuôi và thả với mật độ vừa phải để không phải giải quyết vấn đề thông thoáng nước. Loại cây, chiều cao và dáng tán, trồng quanh ao, phủ bóng râm, giảm nhiệt độ ; cây liễu, cây dương, rụng lá mùa đông, trồng trên bờ ao, tiết kiệm chi phí thông thoáng nước ao, cung cấp lá cho sản xuất ấu trùng nuôi cá.

Để thanh lọc nước khỏi phân cá và các loại phân vi sinh vật : nuôi vẹm nước ngọt và các loài ăn tảo mặt nước, tôm, các loài sống dưới bùn như cá trê.



Hình 6.21. Phân gia súc bón cho ao. Chuồng gà lợn làm trên mặt ao ; phân lọt qua sàn mành rơi xuống nước.

CHO CÁ ĂN

Ao được thiết kế như một hệ thống tự sản xuất thức ăn nuôi cá. Thức ăn có thể được gián tiếp cung cấp qua phân vịt nuôi trên ao, trồng cây trong ao nuôi côn trùng, đặt bẫy côn trùng trên mặt ao, trồng cây làm thức ăn như cỏ mè di cho cá.

Cho cá ăn trực tiếp bằng các biện pháp : nuôi ấu trùng trên luống phủ lá cây, bẫy côn trùng trong vườn, châu chấu, hót cá giếc và nòng nọc ở các vùng và ao nhỏ...

Ngoài thức ăn côn trùng và động vật giàu prôtêin, cần cho cá ăn chất bột : cám tấm gạo, hạt cao lương.

THẢ CÁ

- Chọn cá sạch bệnh thả vào ao.

- Chỉ thả cá đã lớn đến một cỡ nhất định, cá mới sử dụng được thức ăn tự nhiên trong ao, những loài sinh trưởng nhanh như các giắc tôm có thể sử dụng nguồn thức ăn tự nhiên, và chúng sẽ dùng làm thức ăn cho cá ăn nhỏ.

Nếu tăng số lượng cá thả, kích cỡ cá thu hoạch sẽ giảm. Cá lớn nhưng số lượng thấp, hoặc cá nhỏ mà số lượng cao là kết quả thả quá thưa hoặc quá dày đặc. Mục đích không chỉ nhằm tăng sản lượng, mà nhằm sản xuất con có kích cỡ phù hợp yêu cầu. Cá để lớn quá cỡ tiêu thụ nhiều thức ăn nhưng không đạt đỉnh cao hiệu suất tăng trưởng.

THỦY SẢN NƯỚC TRIỀU

Một hệ sinh thái hỗn hợp chim trời, ngỗng, cá thân mềm, tảo cũng có lợi ở ao nước biển hoặc nước lợ, như ở ao nước ngọt. Biên độ nước triều lên xuống từ 1 đến 9m như ở hầu hết các bờ biển là có lợi nhất. Biên độ đó cho phép lấy nước vào và tháo nước ra : dẫn nước vào ao cao khi nước triều lên, tháo nước vào ao thấp khi nước triều xuống. Nước triều đưa vào một luồng thức ăn từ bể : cá nhỏ, rong.

Phân lớn các loài thủy sản trong bờ như sò, tôm sông, cá chình, mực, bạch tuộc, rong, tảo, thân mềm đều có thể nuôi trong ao nước triều. Ở các đảo vùng biển nam, nhân dân có truyền thống bắt cá triều ; ngày nay, công nghệ nuôi sò, vẹm, tôm hùm đem lại lợi nhuận rất lớn.

Cấu trúc đá ngầm cần được xây dựng và phát triển để làm giá thể và nơi trú cho nhiều loài hải sản to như tôm sông, bạch tuộc, mực : lớp xe cù xếp thành hình đá ngầm, chum vại đồ sành loại bỏ, đá hòn, đá tảng. Ở bờ biển miền tây Ailen, người ta xếp hàng đá hoặc rào lưới đan để thu hoạch rong, tảo.

Được bón phân, rong tảo biển phát triển nhanh, năng suất tăng ; phân chim biển là nguồn photphát và nitơ chính bón cây ở địa phương. Ở tây nam Châu Phi người ta làm những bè lớn cho chim cốc và chim bồ nông làm tổ, hứng hàng tấn phân bón cho cây. Ở vùng khí hậu ẩm ướt, phân chim thường bị tan vào nước ; cần có thể trủ, để dùng phân nước. Rong tảo làm chất mực và phân chim tạo thành một chu kỳ bể đất liền, lợi cho cây và hoa màu trồng gần bờ bể.

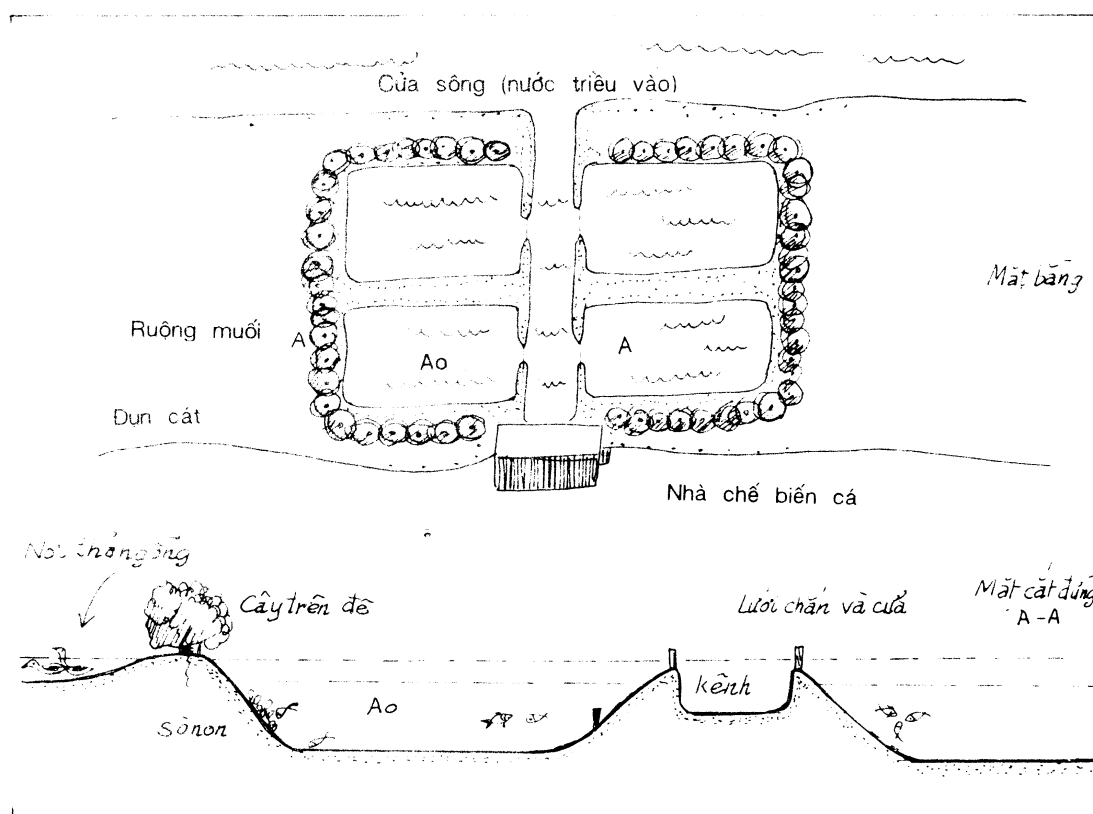
Một số cấu trúc đặt ở bãi bùn, cát vùng triều :

- Tường đá ngầm bằng lớp xe, ống, đá tảng.
- Rào cuốn để thu hoạch rong tảo và lùa cá.
- Bè thả dây thừng cho hàu, vẹm bám ; mảng nuôi cá vùng triều.
- Ao chuyển hướng triều để sò phát triển thuận lợi.
- Ruộng muối, ruộng phơi tôm.

- Cù lao cho chim trời cư trú để thu phân bón.
- Tường ngầm thấm nước ngăn của sông để vét cửa sông.

BẤY NƯỚC TRIỀU

Tường đá xếp khít cao 90cm bao quanh một vùng bờ biển đá lồi chồm chặn nước triều khi xuống thấp từ 1,2m (Hình 6.22), khi nước triều lên cao các đàn cá nhỏ vượt qua tường vào bờ ao tảo rong ở đá lồi chồm, hoặc ăn bả bằng vẹm nghiền nát. Khi nước triều rút, cá bị giữ lại, thu hoạch làm thức ăn hoặc thả vào ao. Tường có cửa để mở khi không dùng đến ao bẫy nước triều.



Hình 6.22. Mặt bằng và mặt cắt ao nước triều

Chương VII

THÀNH THỊ VÀ CỘNG ĐỒNG

Trước năm 1900 mỗi thành thị đều có trang trại và vườn cây ăn trái. Ở các nước đang phát triển, thành thị vẫn còn một số cơ sở sản xuất nông nghiệp ; nhưng nhu cầu của thời đại đòi hỏi nhiều cấu trúc để phát triển thương nghiệp, công nghiệp, nhà ở ; cơ sở trồng lương thực thực phẩm bị chuyển ra vùng ngoại ô, về các vùng nông thôn xa cách. Thành thị hoàn toàn trở thành bất lực không thể tự cung cấp lương thực và năng lượng.

Nông nghiệp bền vững nhằm đưa sản xuất thực phẩm trở lại thành thị, thiết kế lại nhà cửa để tiết kiệm và sản xuất ra năng lượng áp dụng chiến lược và kỹ thuật thích hợp sẵn có để tiết kiệm năng lượng và sử dụng mặt trời cải tạo khí hậu, sử dụng sức gió, giàn cây, các biện pháp cách nhiệt, các hình thức hợp tác sản xuất năng lượng. Chính thái độ bị động của chúng ta quen phụ thuộc vào chính quyền đã ngăn cản chúng ta hành động có hiệu quả.

Chương 7 giới thiệu một số phương pháp mà cộng đồng ở thành thị có thể thực thi để tự túc trong địa hạt này.

7.1. SẢN XUẤT THỰC PHẨM Ở THÀNH THỊ

Thành phố nào cũng có những diện tích đất không dùng đến : diện tích đất bỏ không, công viên, lề đường, góc sân cỏ, đất công nghiệp, mái nhà bê tông, hiên, ban công, bệ cửa sổ, hướng về mặt trời. Cây trồng ngoại ô thường là cây cảnh, không có chức năng sản xuất ; và hội đồng thành phố có một đội ngũ công nhân chăm sóc các cây cảnh. Chỉ cần thuyết phục dư luận quyết định cải tiến phương pháp quản lý công cộng hướng về những loài cây có ích, phong phú, đa dạng kiêm dụng.

Công viên có thể trồng một tầng cây tán thấp, với những loài vừa có tác dụng trang trí, vừa ăn được như cây việt quất⁽¹⁾, lý gai⁽²⁾, cải hương, dâu tây. Những cây tán cao như thông, bạch đàn, bách có thể thay bằng các loài cây có quả hạch ; cây ăn quả leo giàn đứng có thể thay hàng rào cây hoặc cho leo lên tường.

Quanh vùng công nghệ trên đất bỏ không ở thành phố trồng những băng cây rừng và đai cây xanh không những đẹp mắt mà còn có tác dụng thanh lọc

(1) *Việt quất (Vaccinium sp.)* : cây bụi, rụng lá mùa đông, ôn đới và á nhiệt đới, chịu bóng một phần, chịu chua. Quả mọng ăn được. Cung ứng mật hoa cho ong. Cao 3-4m.

(2) *Lý gai (Ribes sp.)* : cây bụi thấp (1m) quả ngọt ; rụng lá mùa đông, quả ngọt ăn được hoặc dùng chế biến rượu. Chịu bóng một phần. Cây ôn đới. Thu hoạch 15-20 năm (N.D)

không khí bị ô nhiễm, cung cấp ôxi, bổ sung vào nguồn củi đốt, làm nơi cư trú cho chim trời và động vật nhỏ. Một số thành phố ở Tây Đức có một hệ thống rừng cây ở nội và ngoại thành, cung cấp củi gỗ, rác cây làm phân ủ ; cây lớn nhanh dùng làm cọc ; cây lớn lâu năm sản xuất gỗ tốt. Bổ sung vào đai rừng cây thân gỗ, một tổ hợp cây ăn quả để thu hái như cam, táo tây, hạnh, ôliu, lựu, óc chó v.v... (chọn loài cây thích hợp với khí hậu), hội đồng thành phố sẽ có nguồn thu nhập để chăm sóc cây và tái sản xuất.

Lá và cành tỉa cung cấp nguyên liệu làm phân ủ và rác tủ.

Trồng cây chống nóng, chống tiếng ồn, chắn gió và che bóng trong mùa hè. Cây leo, dây leo như nho, đậu leo (đậu ván), lạc tiên, hoa bia... có tác dụng điều hoà khí hậu trong mùa hè ở các vùng nóng bức.

Khả năng bảo tồn năng lượng rõ ràng là không thiếu. Trục tiếp sử dụng phương tiện tạo ra trong khu nhà ở vừa giảm được chi phí vừa tránh được lãng phí. Một đường phố có rất phong phú các loại thực phẩm mà ít tốn kém.

Ở thành thị, người già, người trẻ đều có dịp lao động hữu ích và tham gia phát triển nông nghiệp bền vững. Như vậy, phần lớn rác được dùng bón cho đất, tăng thêm độ phì, làm giảm bớt chất phế thải của thành thị.

7.2. KẾ HOẠCH HOÁ VÙNG NGOẠI Ô LÀNG CƯ XÁ (vilage homes)

Vùng ngoại ô được phân chia thành đơn vị sản xuất thực phẩm và tự cấp năng lượng. Làng cư xá ở Davis (California) được phát triển theo hướng đó, và có những đặc điểm sau đây :

- *Hướng mặt trời* : nhà hướng về mặt trời và có một khoảng thu nhận ánh sáng mặt trời, tích cực hay thụ động, có thiết bị đun nước bằng nhiệt lượng mặt trời.

- *Hệ thống thoát nước* : mọi thứ nước thải đều dẫn đến vùng có đường thoát xuống mạch nước ngầm. Quanh vùng, trồng cây và cây bụi để lợi dụng đất ẩm.

- *Đai xanh và diện tích công* : khoảng đất dành làm sân nhỏ trước nhà (được rào riêng) và phố hẹp dẫn tới đai xanh của cộng đồng (vườn quả, công viên nhỏ, lối xe đạp) và diện tích chung. Nhà ở hợp thành những khu có tám nhà một và có trách nhiệm về những quyết định sử dụng đất trồng rau, bãi chơi cho trẻ, làm vườn cây ăn quả v.v...

- *Phân chia nguồn lợi và sản lượng thực phẩm* : đất của cộng đồng không chỉ có trung tâm hội họp, sân chơi, mà còn có những diện tích lớn vườn cây, vườn nho, băng trồng cây hạnh, quýt, lê, táo tây, hồng, mận, mơ v. v... Sáu hécta dành riêng cho sản xuất nông nghiệp nhỏ không kinh doanh. 50% của tổng số diện tích phát triển sẽ dùng để sản xuất thực phẩm. Năm 1989, 60% tổng số lương thực thực phẩm của cư dân được sản xuất ở ngay làng cư xá.

Davis cũng là thành phố tiết kiệm năng lượng, tiết kiệm nước, yêu cầu nhà mới xây dựng sử dụng năng lượng mặt trời và áp dụng mức cách nhiệt đặc biệt trong trần và tường nhà. Phố trồng cây rụng lá mùa đông (để có bóng mát mùa

hè, mặt trời chiếu mùa đông) thay cho cây thường xanh. Địa bàn công cộng và thị trường buôn bán trồng cây chịu hạn ; và cũng khuyến khích trồng cây chịu hạn ở sân nhà. Luật quy định phải trồng cây bóng mát ở bãi xe. Đường xe đạp và bãi xe được trồng cây. Hiện ở Davis 25% luồng giao lưu đều đi bằng xe đạp.

7.3. CHU TRÌNH TÁI SINH Ở CỘNG ĐỒNG

Thị trấn Devonport (Auckland, Niu Zilôn) thiết lập một hệ thống tái chu trình chất thải rắn trong cộng đồng. Kế hoạch tái chu trình đã hoạt động từ năm 1977.

Những đặc điểm của hệ thống là:

1. *Phân loại chất thải ngay từ đầu nguồn* : Mỗi hộ dân cư đều phân loại rác thải : nguyên liệu có thể ủ phân, kính, giấy, kim loại v.v... như vậy để hơn là phân loại tại đồng rác công cộng, những vật liệu có giá trị có thể bán cho các đơn vị kinh doanh. Hội đồng thị trấn công bố kế hoạch và lịch các kỳ thu chất thải hàng tháng.

Chế độ thu chất thải được ấn định như sau : rác đã được phân loại, không mất tiền thu rác ; rác không được phân loại phải đựng vào bao riêng của thị trấn bán giá khá đắt.

Rác phân loại : thép vụn, chất dẻo, hộp sắt thiếc, đầu máy bỏ đi, giấy và vải đều có thùng đựng riêng. Củi gỗ và đồ gỗ bỏ đi được tái sử dụng trong cộng đồng.

2. *Chất thải hữu cơ* : Hội đồng thị trấn khuyến khích dùng chất thải hữu cơ trong gia đình ủ làm phân bón cho vườn. Như vậy, các vườn gia đình đều có phân bón, phân bón ủ được đựng trong các loại thùng to nhỏ tùy hộ.

Cành cây tỉa, và những vật liệu khác dùng làm phân, quy mô chế biến lớn, đều được đưa về hố ủ công cộng. Vật liệu được chặt, băm nhỏ, đánh đồng, bán cho cư dân.

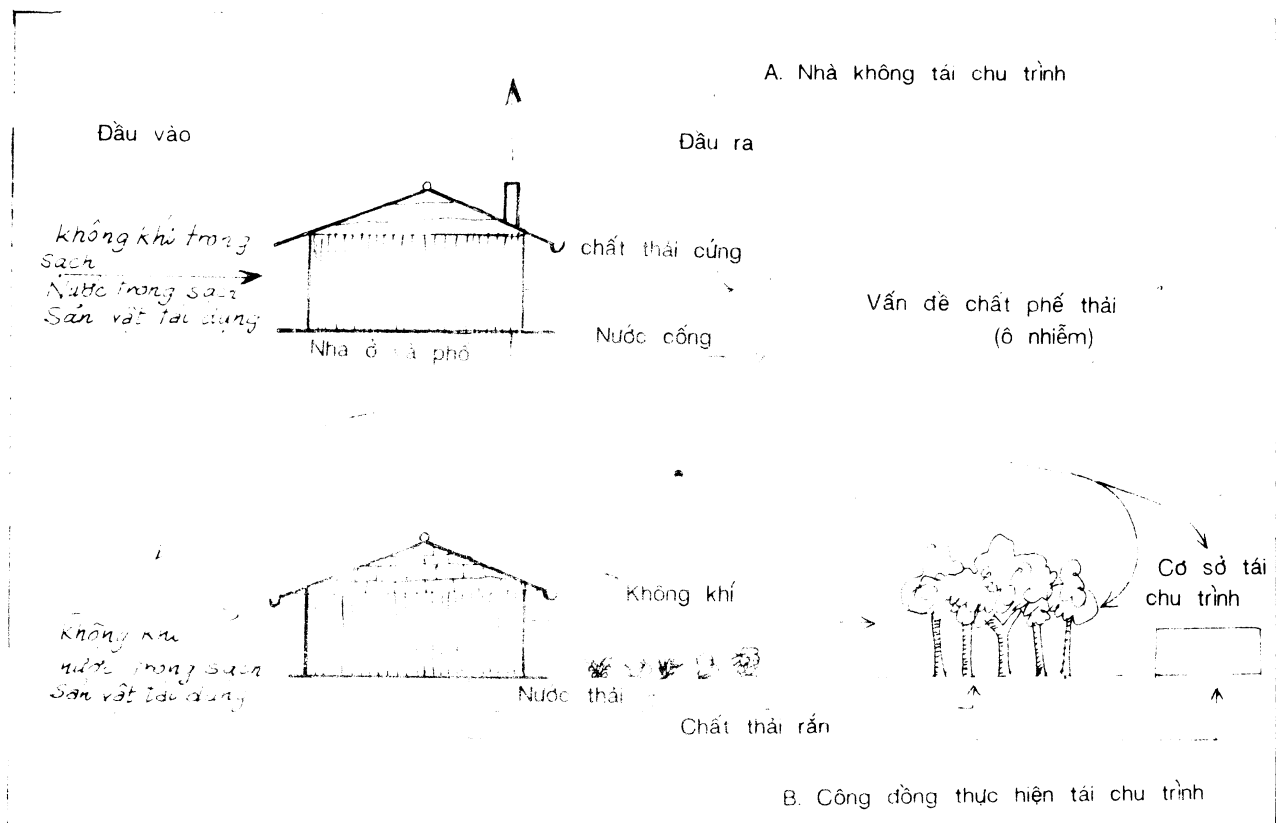
Trên địa điểm có một vườn lớn, bón phân ủ ngẫu, trồng rau quả bán trong địa phương. Cây và bụi trồng quanh hố chế biến phân.

3. *Vật liệu dùng lại* : Vật liệu có thể dùng để chế biến bao gồm : kim loại vụn, hộp sắt thiếc, chai lọ, giấy báo. Một người thầu thu gom vật liệu đó, đồng thời thu cả chất thải nói chung. Địa bàn Auckland có nhiều công nghệ tái chế biến, vì vậy hội đồng thị trấn Devonport có điều kiện bán hầu hết các vật liệu thu hồi từ các chất thải.

Thí dụ trên chứng tỏ đô thị nào cũng có thể thực hiện kế hoạch tái chu trình chất thải. Và đã đến lúc những nhà chức trách có khả năng tổ chức xúc tiến tái chu trình chất thải và nước thải cống rãnh (Hình 7.1).

7.4. QUYỀN SỬ DỤNG ĐẤT CÔNG

Dân thành phố không có đất thường hợp tác với nhau để trồng thực phẩm. Một số hình thức hợp tác phổ biến ở nhiều nơi là :



Hình 7.1. Sự lựa chọn : tái chu trình, không tái chu trình

VƯỜN CHUNG

Chung nhau làm vườn là hình thức hợp tác thông thường ở địa bàn thành phố và ngoại ô. Cư dân hợp nhau, cùng nhau dọn sạch gạch đá trên một khoảnh đất, đặt vôi nước, xây những ô để trồng, tạo ra một khoảnh vườn. Họ cùng dùng chung các phương tiện, nhưng thường cố dụng cụ riêng và được chia một phần đất. Họ làm đơn chung, ký tên, đề nghị xin mượn đất. Hội đồng đô thị nhận đơn và cho mượn đất. Đất thường cho mượn dài hạn để người làm vườn yên tâm sản xuất.

HỢP TÁC SẢN XUẤT - TIÊU THỤ

Hình thức hợp tác này phát triển đầu tiên ở Nhật Bản, chỉ thực hiện ở địa bàn thành thị. Một nhóm 20 đến 50 gia đình ở thành phố liên kết với một trang trại ở vùng nông thôn kế cận để tiêu thụ nông sản. Ba tháng một lần, hai bên (tiêu thụ và sản xuất) gặp nhau một lần bàn về việc cung cấp nhiều loại nông sản, từ trứng đến thịt tươi mới mổ, bên tiêu thụ nhận mua tất cả sản phẩm sản xuất ra. Người tiêu có một nguồn cung cấp giá rẻ, ổn định ; bên sản xuất không phải chi phí về đóng gói.

Mối liên hệ giữa hai bên có thể phát triển đến mức tổ chức các cuộc tham quan trang trại trong ngày nghỉ, dân thành thị về giúp trang trại trong ngày mùa cần nhân lực.

CÂU LẠC BỘ TRANG TRẠI

Câu lạc bộ trang trại hoặc câu lạc bộ vườn gia đình gồm những thành viên có đồng vốn cổ phần cùng nhau mua một trang trại gần thành phố. Trang trại

mang lại lợi ích cho thành viên : sản xuất vườn, trồng hoa màu, sản xuất củi đun, câu cá, giải trí, cắm trại, sản xuất nhằm mục đích kinh doanh. Có thể cho thuê lại một phần nhỏ diện tích, hoặc thuê người quản lý tùy theo mục đích hoạt động và tình hình tài chính. Một hội đồng quản trị dự thảo kế hoạch chung (rào giậu, lối đi, nước tưới v.v...) ; tuy vậy cũng có thể có những kế hoạch cá nhân (vườn nhỏ, nhà gỗ nhỏ v.v...).

Ở thành phố, có thể có một nhóm người hoặc cá nhân nhận hợp đồng thu hoạch cam quýt và quả phi thừa ở các cây trồng xung quanh thành phố, đồng thời cung cấp cây để trồng thêm tăng thu hoạch. Những nhóm hoạt động, không lấy công, nhận thu nhập những sản phẩm thừa ở vườn, ở nhà máy đồ hộp v.v... để phát triển cho dân nghèo, hoặc bán với giá rẻ để bù lại phí tổn, không lấy lãi. Người ta gọi đó là những hệ thống "thu mót". Ở Hoa Kỳ, hoạt động này đã thu được hàng nghìn tấn thực phẩm để phân phối cho người nghèo. Trại và các nhà máy chế biến được giảm thuế về những khối lượng sản phẩm quyên giúp các nhóm thu mót (nhà thờ, hay từ nhân).

Nhiều hội đồng thành phố ở Đức đẩy mạnh việc trồng rừng dọc các đường lộ thành phố, và ở các khu dự trữ. Gần 60 đến 80% thu nhập của thành phố do sản phẩm rừng cung cấp.

TRANG TRẠI TRONG THÀNH PHỐ

Một tập thể địa phương gồm 100 hoặc trên 100 gia đình lập thành hội nông nghiệp thành phố, họ xin chính quyền địa phương hoặc trung ương cấp cho từ 1 đến 80ha (thường kèm theo một số nhà) để xây dựng một nông trang trong thành phố. Mỗi nông trang có một nhóm quản lý nhỏ và nhiều người tự nguyện (cũng có thể có một vài nhân viên ăn lương). Trên đất nông trang diễn ra những hoạt động như sau (phần lớn là những hoạt động thu lợi nhuận) :

- Vườn cộng đồng (nếu có đủ diện tích) và vườn thực nghiệm
- Nuôi gia súc gia cầm : thỏ, bồ câu, gà, cừu, dê, bò, lợn, ngựa. Sau giờ học, các cháu học sinh có thể chăm sóc gia súc.
- Trung tâm tái chu trình thiết bị và vật liệu xây dựng như gạch, đá lát, cửa sổ và cửa, nhôm và kính.
- "Thu mót" sản phẩm thừa ở sân vườn, phố, vườn sản xuất : thu thập, phân loại, bán lẻ. Cây cỏ thừa ở vườn thực nghiệm cũng được thu để bán.
- Vườn ươm cây : cây hàng năm, cây phủ đất, cây bụi, cây lâu năm.
- Hoạt động của trẻ em và người lớn : hội thảo, huấn luyện, hướng dẫn.
- Bán lẻ : hạt giống, sách, cây giống, dụng cụ.
- Tổ kỹ thuật : nghiên cứu và lắp ráp cung cấp năng lượng cho gia đình ; cửa, cửa sổ.
- Trung tâm thông tin : chế biến thực phẩm, dinh dưỡng, đề tài năng lượng gia đình.

Thành công của hệ thống nông trang thành phố là cơ sở nằm ngay trên địa bàn có nhu cầu thực tế (vùng ngoại ô nghèo), có đông đảo thành viên địa phương,

cung cấp nhiều dịch vụ xã hội cho dân địa phương. Nhiều thành phố đã hoàn toàn tự túc, tiền nguyệt liêm của hội viên rất ít. Trong một vài năm đầu hoạt động này có thể cần đến trợ cấp của chính phủ.

7.5. KINH TẾ CỘNG ĐỒNG

Tiền đối với cơ cấu xã hội cũng như nước đối với phong cảnh. Đó là tác nhân vận chuyển, hình thành và thúc đẩy mậu dịch. Cũng như nước, điều quan trọng không phải là lượng tiền đưa vào cộng đồng, mà là kết quả và nhiệm vụ có thể tạo ra từ tiền.

Dưới đây, giới thiệu tổ chức phát triển và áp dụng cho dân nghèo và những nhóm không có thể lực trong cộng đồng chúng ta.

HỆ THỐNG ĐỔI CÔNG ĐỊA PHƯƠNG

(*LETS = Local Employment Trading System = Hệ thống trao đổi công ở địa phương*)

Hệ thống này tập hợp các thành viên trong cộng đồng muốn cùng nhau trao đổi bằng đôla "xanh" địa phương. Dịch vụ và hàng tiêu dùng để trả dịch vụ hàng hoá nhận của người khác. Khác với phương thức đổi hàng, chỉ trao đổi giữa hai người, một thành viên của hệ thống đổi công có thể tiêu đôla xanh để có hàng loạt dịch vụ và hàng hoá của các thành viên khác.

Đôla xanh thường lấy sức lao động làm bản vị ; tiền tệ của Liên Bang gắn với giá trị phẩm hoặc dịch vụ như vật liệu dầu mỏ hoặc việc làm v. v. Giá cả được thoả thuận giữa các cá nhân với nhau, và được người tiêu thụ báo cho trung tâm đổi công.

Một thành viên có nhiều mối trao đổi, có nhiều khoản "nợ" và "cho nợ". Tiền, tuy cũng tương đương với tiền tệ lưu hành, nhưng không phát hành và cũng không lưu hành tiền mặt mà chỉ ghi vào sổ ở khoản "nợ" và "cho nợ". Người nào cũng có thể biết sổ cân đối tài chính của thành viên khác. Tuần kỳ mỗi thành viên báo cáo kế toán tài chính của mình.

(Ai muốn nghiên cứu thêm có thể tham khảo tài liệu xuất bản ở Ostrâyliá và Hoa Kỳ về vấn đề này).

QUAY VÒNG VỐN VAY

Đây là tiền tiết kiệm của cộng đồng và các hội vay vốn để giảm chi phí sinh hoạt trong cộng đồng. Nghiên cứu cộng đồng còn thiếu gì trong sinh hoạt không phải là việc khó : trên địa bàn đã có lo bánh mì chưa, đã có cơ sở làm sữa chưa, làm xúc xích, đóng giầy, may quần áo chưa? Đã có dịch vụ các loại cần thiết cho cuộc sống, từ cắt tóc đến hướng dẫn luật pháp chưa ? Nếu chưa, phải đề xuất tiến hành công việc. Hai tổ chức thành công là hệ thống SHARE và CELT.

SHARE (Self Help Association for a Regional Economy = hội tự giúp cho nền kinh tế vùng) là một công ty địa phương không kiếm lợi nhuận, thành lập

để khuyến khích những kinh doanh nhỏ cung cấp hàng hoá và dịch vụ cho vùng (đây là vùng Berkshire, bang Massachusetts, Hoa Kỳ), hoạt động phải hợp với Ngân hàng địa phương trong vùng. Tiền cho vay với lãi rất thấp. Người vay phải được dân công nhận là người có trách nhiệm và đứng đắn. Họ phải chứng minh rằng đối tượng kinh doanh sẽ thu hút nhiều khách hàng trong và ngoài cộng đồng.

CELT (Community Enterprise Loans Trust = Doanh nghiệp uỷ thác cho vay vốn của cộng đồng) ở Niu Zilân. Là một Công ty từ thiện lớn, nhằm xúc tiến và hỗ trợ những kinh doanh nhỏ và hợp tác xã : vốn của CELT do sự quyên góp của những người từ thiện. CELT làm công việc cung cấp thông tin và hướng dẫn, huấn luyện và cho vay vốn. Tiền lãi cho vay và ký gửi dùng vào việc giáo dục huấn luyện. Điều kiện cho vay là người vay vốn kinh doanh phải hoạt động gắn bó và đều đặn với CELT trong thời kỳ vay vốn, để có cơ hội thành công.

7.6. ĐẠO ĐỨC TRONG ĐẦU TƯ

Những năm qua chúng ta đã chứng kiến một phong trào đổi mới đưa tiêu chuẩn đạo đức vào hệ thống tài chính. Sự phát triển nhanh chóng những dịch vụ quần chúng hữu hiệu đem lại lợi ích cho người dân, bằng công quỹ, là một phản ứng đối với hành động sai của chính phủ cấp tiền cho những công ty tài trợ lớn, tổ chức ngân hàng, và đầu tư mà mục đích duy nhất là lợi nhuận và quyền lực.

Ta không được đem tiền cho vay để vũ trang, để phát triển các khí giới diệt chủng, hoặc vào những hoạt động hại đến môi trường. Thay vào chính sách đầu tư để tự huỷ diệt, ta phải bắt đầu hướng tiền dư thừa của chúng ta vào các đề án phát triển tích cực làm cho sự sống tiến lên.

7.7. CỘNG ĐỒNG NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Cộng đồng là tổng thể đã được phát triển trong thập kỷ vừa qua. Đó là cuộc cách mạng sâu sắc nhất về tư tưởng, giá trị và công nghệ. Cuốn sách này không nhằm đẩy cho lưỡi cày đi nhanh hơn, mà nêu lên một phương pháp tiếp cận đất đai và sinh vật làm cho cái cày trở thành lưỡi thời. Riêng về phần mình thì không thấy một giải pháp - chính trị, kinh tế - nào cho loài người ngoài việc thành lập cộng đồng nhỏ có trách nhiệm theo đường lối nông nghiệp bền vững, áp dụng công nghệ thích hợp.

Nhiều người trong chúng ta không muốn hành động. Nhưng chúng ta phải tìm con đường để tồn tại. Không phải tất cả chúng ta cần phải là nông dân, là người làm vườn. Tuy vậy, mỗi người đều có kỹ xảo và lực lượng để cống hiến và có thể lập các hội sinh thái địa phương hoặc những nhóm hành động để đấu tranh đòi chính quyền địa phương và trung ương dùng đất công cho người không có đất ; cùng nhau hợp tác trên phạm vi quốc tế để hưởng tài nguyên của chúng ta khỏi vòng huỷ diệt trở thành phế thải, bảo vệ tài nguyên dùng vào xây dựng.

TIỂU SỬ TÁC GIẢ

Bill Mollison. Sinh năm 1928 ở một làng đánh cá nhỏ ở Stanley, Tasmania ; năm mười lăm tuổi phải bỏ học để giúp gia đình trông nom một lò bánh của gia đình. Chẳng bao lâu, ông ra bể làm nghề đánh cá mập, và cho đến năm 1954 đã làm nhiều nghề : nghề rừng, thợ máy xay, bẫy thú và chim, nhà tự nhiên học.

Năm 1954, ông làm việc ở cục khảo sát thú rừng, và trong 9 năm sau ông làm việc ở nhiều vùng xa xôi ở Oxtây-lia, với chức năng một nhà sinh học. Năm 1963, ông phụ trách Viện bảo tàng Tasmania, rồi trở về làm việc trên thực địa với Hội đồng đánh cá nội địa.

Năm 1966, ông trở lại nghiên cứu, sống tự do theo ý muốn, nuôi bò, câu cá mập, dành một phần thời gian dạy học ở một trường riêng dành cho nữ sinh. Tốt nghiệp khoa sinh địa lý, ông được bổ nhiệm vào Trường đại học Tasmania. Năm 1974, ông cùng David Holgren, lúc đó còn là sinh viên ở Trường đại học, phát triển và hoàn tất khái niệm *Permaculture*, dẫn tới xuất bản *Permaculture one* và *Permaculture two*.

Từ khi rời Trường đại học, năm 1978, Bill dành hết tâm lực mở rộng hệ thống nông nghiệp bền vững, truyền bá tư tưởng và nguyên lý nông nghiệp bền vững trên thế giới. Ông đã đào tạo hàng ngàn học viên, và tham gia soạn viết báo, soạn giáo trình giảng dạy, làm báo cáo, hướng dẫn đồ án nông trang, v.v... Năm 1981, nhận giải thưởng Chân sinh kế (Right Livelihood Award) ở Stock Kholm. Mới đây ông nhận được giải thưởng của Hà Lan (Tree Title Award) (Cộng cây) và huy chương Vavilov của Liên Xô về sự đóng góp vào nông nghiệp.

Bill Mollison là Giám đốc điều hành Viện Nông nghiệp bền vững thành lập năm 1979 ; ông là tác giả cuốn Thiết kế nông nghiệp bền vững chỉ nam (*Permaculture : A Disigner's Manual* (1988)). Ông có sáu con.

RENY MIA SLAY, lớn lên ở đảo Canari, bố dạy học và trồng vườn. Trở về Hoa Kỳ để theo học ở Trường Đại học, trong những năm 1970, bà tham gia phong trào "Trở về với đất". Bà là đồng tác giả của cuốn sổ tay gia đình.

Sau khi làm việc ở Mêhicô, tiếp đến là ba năm làm ở Viện nghiên cứu nông thôn Farallones, quản lý, tổ chức, tổ chức xưởng, hướng dẫn viên tham quan. Reny chuyển đến Tasmania hợp tác với Bill, trở thành người tổ chức các cuộc nghiên cứu dã ngoại, sắp xếp các chuyến đi giảng dạy ở châu Âu, Niu Zilân, Hoa Kỳ, Nepal và Oxtây-lia của Bill Mollison. Là người quản lý Nhà xuất bản Tagari cho

mãi đến năm 1988, bà hợp tác chặt chẽ với Bill và Andrew và xuất bản những cuốn sách mới đây về nông nghiệp bền vững.

ANDREW JEEVES

Làm việc tám năm với Bill Mollison và ở miền bắc NSW (New South Wales) ở Ostrâyliia, phát triển và giảng dạy về Permaculture ở Ostrâyliia, Hoa Kỳ và châu Âu. Làm việc ở Viện Nông nghiệp bền vững, ông là một cố vấn và là một giảng viên, và năm 1988 biên tập và minh hoạ quyển Permaculture : A Designer's Manual" (Thiết kế nông nghiệp bền vững chỉ nam). Minh hoạ của ông đã giúp hàng ngàn độc giả hình dung được tư tưởng và khái niệm của tác giả. Andrew làm việc ở Viện Nông nghiệp bền vững, ông đã được cấp bằng khoa học ứng dụng (Thiết kế môi trường).

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời giới thiệu của người dịch	5
Lời nói đầu	7
Lời giới thiệu của tác giả	9
Đạo đức nông nghiệp bền vững	11
Chương I. NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG	
I.1. Vào đề	14
I.2. Định vị tương đối	14
I.3. Mỗi yếu tố đảm bảo nhiều chức năng	15
I.4. Mỗi chức năng quan trọng được nhiều yếu tố hỗ trợ	18
I.5. Kế hoạch sử dụng năng lượng có hiệu quả cao	19
I.6. Sử dụng tài nguyên sinh học	27
I.7. Chu kỳ năng lượng	29
I.8. Hệ thống thâm canh quy mô nhỏ	31
I.9. Gia tốc diễn thế và tiến hoá	35
I.10. Tính đa dạng	37
I.11. Tác dụng rìa	40
I.12. Nguyên lý, thái độ	45
Chương II. ĐỀ ÁN XÂY DỰNG TỔNG QUÁT ĐỊA ĐIỂM	
II.1. Vào đề	47
II.2. Nhận rõ tài nguyên	47
II.3. Địa hình	50
II.4. Khí hậu và tiểu khí hậu	51
II.5. Đất	68
II.6. Nước	73
II.7. Định vị trí cho hạ tầng cơ sở quan trọng	80
II.8. Đề án phòng tai hoạ	85
Chương III. CẤU TRÚC NHÀ Ở	
III.1. Vào đề	88
III.2. Nhà ở vùng ôn đới	92
III.3. Nhà nhiệt đới	100
III.4. Nhà vùng khô hạn	101

III.5. Kết hợp nhà cây	104
III.6. Nguồn phế liệu trong nhà	106
III.7. Công nghệ chiến lược	106
<i>Chương IV. THIẾT KẾ VƯỜN GIA ĐÌNH</i>	112
IV.1 Vào đề	112
IV.2. Bố trí vườn	113
IV.3. Vườn trồng ngay	122
IV.4. Vườn ở thành thị và ngoại ô	124
IV.5. Thiết kế vườn ở vùng khí hậu lạnh	131
IV.6. Vườn nhiệt đới	133
IV.7. Vườn vùng khí hậu khô hạn	136
<i>Chương V. VƯỜN CÂY ĂN QUẢ, VƯỜN RỪNG, CÂY HẠT CỐC</i>	140
V.1. Vườn cây ăn quả	150
V.2. Cấu trúc rừng	153
V.3. Hệ thống canh tác cây cốc và hoa màu họ Đậu	160
V.4. Chất đốt trong trang trại	160
V.5. Nông sản hàng hoá	160
<i>Chương VI. CHĂN NUÔI GIA SÚC, THỦY SẢN</i>	162
VI.1. Vào đề	163
VI.2. Vật nuôi ở vùng I	166
VI.3. Hệ thống chăn thả gà	172
VI.4. Hệ thống chăn thả lợn	175
VI.5. Dê	176
VI.6. Hệ thống chăn thả gia súc lớn	183
VI.7. Thủy sản	189
<i>Chương VII. THÀNH THỊ VÀ CỘNG ĐỒNG</i>	189
VII.1. Sản xuất thực phẩm ở thành thị	190
VII.2. Kế hoạch hoá vùng ngoại ô, làng cư xá	191
VII.3. Chu kỳ tái sinh ở cộng đồng	191
VII.4. Quyền sử dụng đất công	194
VII.5. Kinh tế cộng đồng	195
VII.6. Đạo đức trong đầu tư	195
VII.7. Cộng đồng nông nghiệp bền vững	196
TIỂU SỬ TÁC GIẢ	

ĐẠI CƯƠNG VỀ
CỦA NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Introduction to permaculture

By Bill Mollison

XUẤT BẢN VỚI SỰ HỢP TÁC CỦA
HỘI NHỮNG NGƯỜI LÀM VƯỜN VIỆT NAM

Chịu trách nhiệm xuất bản
PTS DƯƠNG QUANG DIỆU

Biên tập
NGUYỄN TRƯỜNG TƯ
PHẠM THÚY LAN

Sửa bài
THÚY LAN

In 525 bản khổ 19x27 Tại Xưởng in: Nhà xuất bản *Xây dựng*
Giấy chấp nhận đăng ký đề tài xuất bản số 12/154
do Cục Xuất bản cấp ngày 3/6/1994.
In xong và nộp lưu chiểu tháng 11/1994.